

Practitioner's Docket No.: 009270-0304406
Client Reference No.: 50G35367-US-AT

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: HIDEAKI KOJIMA

Confirmation No:

Application No.:

Group No.:

Filed: June 27, 2003

Examiner:

For: CARD PROCESSING SYSTEM AND CARD PROCESSING METHOD ON TOLL
ROAD

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

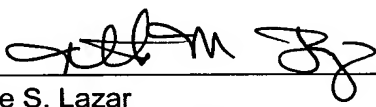
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is
claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2002-193614	07/2/2002
Japan	2002-193615	07/2/2002

Date: 6/27/03

PILLSBURY WINTHROP LLP
P.O. Box 10500
McLean, VA 22102
Telephone: (703) 905-2000
Facsimile: (703) 905-2500
Customer Number: 00909


for Dale S. Lazar
Registration No. 28872 37,615

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-193615

[ST.10/C]:

[JP2002-193615]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 2月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3011813

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カード処理システム、カード処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線に設置され、前記有料道路を通行する車両の車種を判別する車種判別手段と、

前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置され、複数の中のいずれかの高さの位置から通行券を発行する通行券発行部と、

各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ設置され、ＩＣカードと無線通信することでカード処理を行う複数のアンテナ部と、

前記車種判別手段により判別された車両の車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行させると共に、前記複数の中のいずれかのアンテナ部によりＩＣカードのカード処理が行われた場合、前記通行券発行部により発行された通行券を収納させる制御手段と

を具備したことを特徴とするカード処理システム。

【請求項 2】 有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線に設置され、前記有料道路を通行する車両の車種を判別する車種判別手段と、

前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置され、複数の中のいずれかの高さの位置から通行券を発行する通行券発行部と、

各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ対応して設置され、ＩＣカードと無線通信することでカード処理を行う複数のアンテナ部と、

前記車種判別手段により判別された車両の車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行させると共に、前記複数のアンテナ部の中のいずれか一つのアンテナ部によりＩＣカードのカード処理が行われた場合、前記通行券発行部により発行された通行券を一時退避させ、前記ＩＣカードのカード処理が正常に終了した場合、あるいは前記ＩＣカードを処理したアンテナ部が通行券を発行した前記通行券発行部の近傍のものではない場合、一時退避中の前記通行券を完全収納させる一方、前記ＩＣカードに対するカード処理にエラーが発生した場合に前

記 I C カードを処理した該当アンテナ部の近傍位置の該当通行券発行部より通行券を発行させる制御手段と

を具備したことを特徴とするカード処理システム。

【請求項 3】 有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線に設置され、前記有料道路を通行する車両の車種を判別する車種判別手段と、

前記車線の一方の路側部に鉛直方向に複数設置され、複数の中のいずれかの高さの位置から通行券を発行する第 1 通行券発行部と、

各第 1 通行券発行部の近傍位置にそれぞれ対応して設置され、I C カードと無線通信することでカード処理を行う複数の第 1 アンテナ部と、

前記車線の他方の路側部に所定の高さの位置に設置され、その位置から通行券を発行する第 2 通行券発行部と、

前記第 2 通行券発行部の近傍位置に対応して設置され、I C カードと無線通信することでカード処理を行う第 2 アンテナ部と、

前記車種判別手段により判別された車両の車種に応じていずれかの高さの位置の前記第 1 通行券発行部から通行券を発行させると共に、前記第 2 アンテナ部により I C カードのカード処理が行われた場合、前記第 1 通行券発行部により発行された通行券を収納し、前記 I C カードに対するカード処理にエラーが発生した場合、前記第 2 通行券発行部より通行券を発行させる制御手段とを具備したことを特徴とするカード処理システム。

【請求項 4】 有料道路を通行した車両に対して通行料金を収受するための車線に設置され、I C カードと無線通信することでカード処理を行うアンテナ部と、

前記アンテナ部によるカード処理で複数枚の I C カードのカード情報が得られた場合、複数の中で入口情報が含まれていた I C カードのカード情報に含まれる残額情報から利用料金分を引き去る料金引き去り手段とを具備したことを特徴とするカード処理システム。

【請求項 5】 請求項 3 記載のカード処理システムにおいて、前記料金引き去り手段は、

入口情報が含まれていたＩＣカードの残額情報から利用料金分を引き去る際に、残額不足が生じた場合、残りのＩＣカードの残額情報の中で残額が少ない順に不足額を引き去る手段を具備したことを特徴とするカード処理システム。

【請求項 6】 有料道路を通行する車両に対して前記有料道路の入口で入口処理を行うための入口システムと、前記有料道路を利用した車両に対して出口処理を行うための出口システムとを有するカード処理システムにおいて、

前記入口システムは、

前期入口に進入する車両を特定する入口車両特定手段と、

前記入口の路側部に配置され、近接あるいは当接されたＩＣカードからカード情報を読み取り、カード情報が正常の場合に前記入口車両特定手段により特定された車両の情報を含む入口情報を前記ＩＣカードに書き込む入口アンテナ部とを備え、

前記出口システムは、

前記出口に設置され、前記有料道路から退出する車両を特定する出口車両特定手段と、

前記出口に設置され、近接あるいは当接されたＩＣカードから入口情報を読み取る出口アンテナ部と、

前記出口アンテナ部が読み取った入口情報に含まれる車両の情報と前記出口車両特定手段により特定された車両の情報とを基に当該車両の処理にあたり前記入口と出口で使われたＩＣカードが同一か否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により当該車両の処理において入口と出口で使われたＩＣカードが異なるものと判定された場合、不正の疑いがある旨を報知する手段とを具備したことを特徴とするカード処理システム。

【請求項 7】 有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線から退出する車両を検知する退出車両検知手段と、

前記車線において係員ブース内、および／または係員ブース外の路側部に配置され、ＩＣカードと無線通信することで前記ＩＣカードからカード情報を読み取り、カード情報の正否を判定した上で、カード情報が正常な場合にカード処理を行うアンテナユニットと、

前記係員ブースに配置され、少なくとも一つのアンテナユニットにて処理する車両の車種情報を入力すると共に処理対象車両の車種の確定入力を行う入力手段と、

前記アンテナユニットによるＩＣカードからのカード情報読み取りの際に得られたカード情報と前記退出車両検知手段により車両が検知された後に、前記車種指定手段から指定された車種情報とを処理対象の情報として確定してよいか否かを促す手段と、

前記入力手段により確定入力となされた場合に、前記アンテナユニットに対して、確定した処理対象の情報にてカード処理した結果を前記ＩＣカードに書き込ませる制御手段と

を具備したことを特徴とするカード処理システム。

【請求項 8】 有料道路の車線に進入する車両の車種を判別するステップと

前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置された通行券発行部の中で、車種判別した車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行するステップと、

各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ設置された複数のアンテナ部の中のいずれかによってＩＣカードに対するカード処理が行われた場合、前記通行券発行部から発行された通行券を収納するステップと
を有することを特徴とするカード処理方法。

【請求項 9】 有料道路の車線に進入する車両の車種を判別するステップと

前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置された通行券発行部の中で、車種判別した車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行するステップと、

各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ設置された複数のアンテナ部の中のいずれかによってＩＣカードに対するカード処理が行われた場合、前記通行券発行部から発行された通行券を一時退避するステップと、

前記ＩＣカードのカード処理が正常に行われた場合、あるいは前記ＩＣカードを処理したアンテナ部が通行券を発行した前記通行券発行部の近傍のものではない場合、一時退避中の前記通行券を完全収納する一方、前記ＩＣカードに対する

カード処理にエラーが発生した場合に前記 I C カードを処理した該当アンテナ部の近傍位置の該当通行券発行部より通行券を発行するステップとを有することを特徴とするカード処理方法。

【請求項 1 0】 有料道路の車線に進入する車両の車種を判別するステップと、

前記車線の一方の路側部に鉛直方向に複数設置された第 1 通行券発行部の中で、車種判別した車種に応じた高さ位置の第 1 通行券発行部から通行券を発行するステップと、

前記車線の他方の路側部の所定の高さの位置に設置された第 2 アンテナ部により前記 I C カードに対するカード処理が行われた場合、前記第 1 通行券発行部により発行された通行券を収納するステップと、

前記第 2 アンテナ部によるカード処理にエラーが発生した場合、前記第 2 アンテナ部の近傍位置に設置された第 2 通行券発行部より通行券を発行するステップと

を有することを特徴とするカード処理方法。

【請求項 1 1】 有料道路を通行した車両に対して通行料金を収受するための車線に設置されたアンテナ部が I C カードとの無線通信によりカード処理を行うステップと、

前記アンテナ部によるカード処理で複数枚の I C カードのカード情報が得られた場合、複数枚の I C カードのカード情報の中で、入口情報が含まれていたカード情報に含まれる残額情報から利用料金分を引き去るステップとを有することを特徴とするカード処理方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 記載のカード処理方法において、

入口情報が含まれていた I C カードの残額情報から利用料金分を引き去る際に、残額不足が生じた場合、残りの I C カードの残額情報の中で残額が少ない順に不足額を引き去るステップを有することを特徴とするカード処理方法。

【請求項 1 3】 有料道路を通行する車両に対してその入口で入口処理を行い、出口で出口処理を行うカード処理方法において、

前記有料道路の入口に進入する車両を特定するステップと、

前記有料道路の入口に設けられた入口アンテナ部が I C カードとの無線通信により前記 I C カードからカード情報を読み取り、カード情報が正常の場合に、前記入口で特定した車両情報を含む入口情報を前記 I C カードに書き込むステップと、

前記出口に設けられた出口アンテナ部が I C カードとの無線通信により前記 I C カードから入口情報を読み取るステップと、

前記有料道路の出口から退出する車両を特定するステップと、

前記出口アンテナ部が読み取った入口情報に含まれる車両情報と前記出口で特定した車両の情報とを基に当該車両の処理にあたり前記入口と出口で使われた I C カードが同一か否かを判定するステップと、

当該車両の処理において前記入口と出口で使われた I C カードが異なるものと判定した場合、不正の疑いがある旨を報知するステップと
を有することを特徴とするカード処理方法。

【請求項 1 4】 有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線において係員ブース内、および／または係員ブース外の路側部に配置されたアンテナユニットが、 I C カードとの無線通信により前記 I C カードからカード情報を読み取り、処理対象の情報を確定した上で I C カードに対する処理を行うステップと、

前記 I C カードに対する処理を済ませ、前記車線から退出する車両を検知するステップと、

前記車線から退出する車両を検知した後に前記アンテナユニットの処理対象となる新たな車両の車種を指定するステップと、

前記新たな車両の車種として指定した車種情報と前記新たな車両の I C カードから前記アンテナユニットが実際に読み取ったカード情報とを処理対象の情報として確定してよいか否かを促すステップと、

前記新たな車両の車種の確定入力を行うステップと、

確定入力となされた情報にて、前記アンテナユニットがカード処理した結果を前記 I C カードに書き込むステップと
を有することを特徴とするカード処理方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば有料道路の通行料金をプリペイド形式のＩＣカードで支払うためのカード処理システム、カード処理方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、市場に広く出回っている磁気式プリペイドカード(以下磁気カードと称す)は、無記名および無期限で不特定多数の人が利用できることから、利用者にとって利便性が高いものと言える。

この一方で、磁気カードは、金額情報等のデータの不正な書き換えに対するリスクを常に背負っており、セキュリティ脆弱性の面から、残額は引去りしか行わず、残額が０になると、使い捨てにする運用が一般的に行われている。

そこで、近年では、上記のように利便性の高い磁気カードをＩＣカード化することでセキュリティの強化が行われている。

例えば鉄道などの交通機関では、駅の改札口等に設置された自動改札機にタッチあるいはかざすだけで入退場できる無線方式のプリペイドＩＣカードを利用したカード処理システムが既に実現されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

今後、無線方式のプリペイドＩＣカードは、他の交通機関、例えば有料道路等への導入が考えられる。有料道路には、既に磁気カードを用いた料金収受システムやElectronic Toll Collection System (ＥＴＣシステム)と呼ばれる料金収受システムが導入されているが、ＥＴＣシステムはクレジットカード方式のＩＣカードの契約と、システム側と無線通信するための車載器の購入および車両へのセットアップが利用者に強いられるため、現行の磁気方式のプリペイドカードの代替としては、切り替えが今一歩進まないのが現状である。

【 0 0 0 4 】

また、ＥＴＣシステムは、クレジットカード方式のため、料金支払い時点で残

高不足等といった不都合が生じることはなく、係員対応の必要性がないものの、無線方式のプリペイドＩＣカードでは、残高不足の際に係員対応が必要なことから、係員が残高不足の車両を正しく識別した上で料金収受を行う必要がある。

現行の磁気式カードシステムの入口では、左ハンドル車が入口料金所に進入してきた場合、通常の右ハンドル車と同様にレーンの右側に配置された通行券自動発行装置から通行券が発券されてしまい、左ハンドル車の運転者は通行券を取ることができない。そこで、運転者自身が左側の路側部に設置された左ハンドル車用発券装置の発券ボタンを押す等の操作を行い、レーンの左側から通行券を再発券する必要がある、利用者の利便性が損なわれる。

【 0 0 0 5 】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、無記名・使い捨ての磁気式プリペイドカードに比べてセキュリティが強化されたＩＣ式プリペイドカードのシステムを利用者の利便性を向上しつつ有料道路に導入することのできるカード処理システム、カード処理方法を提供することを目的としている。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記した課題を解決するために、請求項１記載の発明のカード処理システムは、有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線に設置され、前記有料道路を通行する車両の車種を判別する車種判別手段と、前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置され、複数の中のいずれかの高さの位置から通行券を発行する通行券発行部と、各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ設置され、ＩＣカードと無線通信することでカード処理を行う複数のアンテナ部と、前記車種判別手段により判別された車両の車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行させると共に、前記複数の中のいずれかのアンテナ部によりＩＣカードのカード処理が行われた場合、前記通行券発行部により発行された通行券を収納させる制御手段とを具備したことを特徴とを具備したことを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

請求項２記載の発明のカード処理システムは、有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線に設置され、前記有料道路を通行する車両

の車種を判別する車種判別手段と、前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置され、複数の中のいずれかの高さの位置から通行券を発行する通行券発行部と、各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ対応して設置され、ＩＣカードと無線通信することでカード処理を行う複数のアンテナ部と、前記車種判別手段により判別された車両の車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行させると共に、前記複数のアンテナ部の中のいずれか一つのアンテナ部によりＩＣカードのカード処理が行われた場合、前記通行券発行部により発行された通行券を一時退避させ、前記ＩＣカードのカード処理が正常に終了した場合、あるいは前記ＩＣカードを処理したアンテナ部が通行券を発行した前記通行券発行部の近傍のものではない場合、一時退避中の前記通行券を完全収納させる一方、前記ＩＣカードに対するカード処理にエラーが発生した場合に前記ＩＣカードを処理した該当アンテナ部の近傍位置の該当通行券発行部より通行券を発行させる制御手段とを具備したことを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 記載の発明のカード処理システムは、有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線に設置され、前記有料道路を通行する車両の車種を判別する車種判別手段と、前記車線の一方の路側部に鉛直方向に複数設置され、複数の中のいずれかの高さの位置から通行券を発行する第 1 通行券発行部と、各第 1 通行券発行部の近傍位置にそれぞれ対応して設置され、ＩＣカードと無線通信することでカード処理を行う複数の第 1 アンテナ部と、前記車線の他方の路側部に所定の高さの位置に設置され、その位置から通行券を発行する第 2 通行券発行部と、前記第 2 通行券発行部の近傍位置に対応して設置され、ＩＣカードと無線通信することでカード処理を行う第 2 アンテナ部と、前記車種判別手段により判別された車両の車種に応じていずれかの高さの位置の前記第 1 通行券発行部から通行券を発行させると共に、前記第 2 アンテナ部によりＩＣカードのカード処理が行われた場合、前記第 1 通行券発行部により発行された通行券を収納し、前記ＩＣカードに対するカード処理にエラーが発生した場合、前記第 2 通行券発行部より通行券を発行させる制御手段とを具備したことを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 記載の発明のカード処理システムは、有料道路を通行した車両に対して通行料金を収受するための車線に設置され、ＩＣカードと無線通信することでカード処理を行うアンテナ部と、前記アンテナ部によるカード処理で複数枚のＩＣカードのカード情報が得られた場合、複数の中で入口情報が含まれていたＩＣカードのカード情報に含まれる残額情報から利用料金分を引き去る料金引き去り手段とを具備したことを特徴としている。

請求項 5 記載の発明のカード処理システムは、請求項 4 記載のカード処理システムにおいて、前記料金引き去り手段は、入口情報が含まれていたＩＣカードの残額情報から利用料金分を引き去る際に、残額不足が生じた場合、残りのＩＣカードの残額情報の中で残額が少ない順に不足額を引き去る手段を具備したことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

請求項 6 記載の発明のカード処理システムは、有料道路を通行する車両に対して前記有料道路の入口で入口処理を行うための入口システムと、前記有料道路を利用した車両に対して出口処理を行うための出口システムとを有するカード処理システムにおいて、前記入口システムは、前期入口に進入する車両を特定する入口車両特定手段と、前記入口の路側部に配置され、近接あるいは当接されたＩＣカードからカード情報を読み取り、カード情報が正常の場合に前記入口車両特定手段により特定された車両の情報を含む入口情報を前記ＩＣカードに書き込む入口アンテナ部とを備え、前記出口システムは、前記出口に設置され、前記有料道路から退出する車両を特定する出口車両特定手段と、前記出口に設置され、近接あるいは当接されたＩＣカードから入口情報を読み取る出口アンテナ部と、前記出口アンテナ部が読み取った入口情報に含まれる車両の情報と前記出口車両特定手段により特定された車両の情報とを基に当該車両の処理にあたり前記入口と出口で使われたＩＣカードが同一か否かを判定する判定手段と、前記判定手段により当該車両の処理において入口と出口で使われたＩＣカードが異なるものと判定された場合、不正の疑いがある旨を報知する手段とを具備したことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

請求項 7 記載の発明のカード処理システムは、有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線から退出する車両を検知する退出車両検知手段と、前記車線において係員ブース内、および／または係員ブース外の路側部に配置され、ＩＣカードと無線通信することで前記ＩＣカードからカード情報を読み取り、カード情報の正否を判定した上で、カード情報が正常な場合にカード処理を行うアンテナユニットと、前記係員ブースに配置され、少なくとも一つのアンテナユニットにて処理する車両の車種情報を入力すると共に処理対象車両の車種の確定入力を行う入力手段と、前記アンテナユニットによるＩＣカードからのカード情報読み取りの際に得られたカード情報と前記退出車両検知手段により車両が検知された後に、前記車種指定手段から指定された車種情報とを処理対象の情報として確定してよいか否かを促す手段と、前記入力手段により確定入力となされた場合に、前記アンテナユニットに対して、確定した処理対象の情報にてカード処理した結果を前記ＩＣカードに書き込ませる制御手段とを具備したことを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 8 記載の発明のカード処理方法は、有料道路の車線に進入する車両の車種を判別するステップと、前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置された通行券発行部の中で、車種判別した車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行するステップと、各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ設置された複数のアンテナ部の中のいずれかにＩＣカードが近接あるいは当接されたことで前記ＩＣカードのカード処理が行われた場合、前記通行券発行部から発行された通行券を収納するステップとを有することを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 9 記載の発明のカード処理方法は、有料道路の車線の入口に進入する車両の車種を判別するステップと、前記車線の路側部に鉛直方向に複数設置された通行券発行部の中で、車種判別した車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行するステップと、各通行券発行部の近傍位置にそれぞれ設置された複数のアンテナ部の中のいずれかにＩＣカードが近接あるいは当接されたことで前

記 I C カードのカード処理が行われた場合、前記通行券発行部から発行された通行券を一時退避するステップと、前記 I C カードのカード処理が正常に行われた場合、あるいは前記 I C カードを処理したアンテナ部が通行券を発行した前記通行券発行部の近傍のものではない場合、一時退避中の前記通行券を完全収納する一方、前記 I C カードに対するカード処理にエラーが発生した場合に前記 I C カードを処理した該当アンテナ部の近傍位置の該当通行券発行部より通行券を発行するステップとを有することを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

請求項 1 0 記載の発明のカード処理方法は、有料道路の車線に進入する車両の車種を判別するステップと、前記車線の一方の路側部に鉛直方向に複数設置された第 1 通行券発行部の中で、車種判別した車種に応じた高さ位置の第 1 通行券発行部から通行券を発行するステップと、前記車線の他方の路側部の所定の高さの位置に設置された第 2 アンテナ部により前記 I C カードに対するカード処理が行われた場合、前記第 1 通行券発行部により発行された通行券を収納するステップと、前記第 2 アンテナ部によるカード処理にエラーが発生した場合、前記第 2 アンテナ部の近傍位置に設置された第 2 通行券発行部より通行券を発行するステップとを有することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

請求項 1 1 記載の発明のカード処理方法は、有料道路を通行した車両に対して通行料金を収受するための車線に設置されたアンテナ部に近接あるいは当接された I C カードのカード処理を行うステップと、前記アンテナ部によるカード処理で複数枚の I C カードのカード情報が得られた場合、複数枚の I C カードのカード情報の中で、入口情報が含まれていたカード情報に含まれる残額情報から利用料金分を引き去るステップとを有することを特徴としている。

請求項 1 2 記載の発明のカード処理方法は、請求項 1 1 記載のカード処理方法において、入口情報が含まれていた I C カードの残額情報から利用料金分を引き去る際に、残額不足が生じた場合、残りの I C カードの残額情報の中で残額が少ない順に不足額を引き去るステップを有することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 3 記載の発明のカード処理方法は、有料道路を通行する車両に対してその入口で入口処理を行い、出口で出口処理を行うカード処理方法において、前記有料道路の入口に進入する車両を特定するステップと、前記有料道路の入口に設けられた入口アンテナ部が近接あるいは当接された I C カードからカード情報を読み取り、カード情報が正常の場合に、前記入口で特定した車両情報を含む入口情報を前記 I C カードに書き込むステップと、前記出口に設けられた出口アンテナ部が近接あるいは当接された I C カードから入口情報を読み取るステップと、前記有料道路の出口から退出する車両を特定するステップと、前記出口アンテナ部が読み取った入口情報に含まれる車両情報と前記出口で特定した車両の情報とを基に前記入口と出口で使われた I C カードが同一か否かを判定するステップと、前記入口と出口で使われた I C カードが異なるものと判定した場合、不正の疑いがある旨を報知するステップとを有することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 4 記載の発明のカード処理方法は、有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線において係員ブース内、および／または係員ブース外の路側部に配置されたアンテナユニットが、I C カードとの無線通信により前記 I C カードからカード情報を読み取り、処理対象の情報を確定した上で I C カードに対する処理を行うステップと、前記 I C カードに対する処理を済ませ、前記車線から退出する車両を検知するステップと、前記車線から退出する車両を検知した後に前記アンテナユニットの処理対象となる新たな車両の車種を指定するステップと、前記新たな車両の車種として指定した車種情報と前記新たな車両の I C カードから前記アンテナユニットが実際に読み取ったカード情報とを処理対象の情報として確定してよいか否かを促すステップと、前記新たな車両の車種の確定入力を行うステップと、確定入力となされた情報にて、前記アンテナユニットがカード処理した結果を前記 I C カードに書き込むステップとを有することを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 , 8 記載の発明では、有料道路の車線の入口に進入する車両の車種を判別し、複数の通行券発行部の中で、判別した車種に応じた高さ位置の通行券発

行部から通行券を発行したときに、各通行券発行部の近傍位置に設置された複数のアンテナ部の中のいずれかにより、ＩＣカードのカード処理が行われた場合、通行券を収納するので、一台の車両に対して通行券を発行しかつＩＣカードに入口情報を書き込んでしまうといった２重処理を防止でき、無記名・使い捨ての磁気式プリペイドカードの利便性を維持しつつセキュリティを強化したＩＣ式プリペイドカードのシステムを有料道路に導入することができる。

請求項２，９記載の発明では、車種判別した車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行し、複数のアンテナ部の中のいずれかによってＩＣカードに対する処理が行われた場合、通行券を一時退避し、ＩＣカードの処理が正常に行われた場合、あるいはＩＣカードを処理したアンテナ部が通行券を発行した通行券発行部の近傍のものではない場合、一時退避中の通行券を完全収納する一方、ＩＣカードの処理にエラーが発生した場合にＩＣカードを処理した該当アンテナ部の近傍位置の該当通行券発行部より通行券を発行するので、利用者は、最寄のアンテナ部にかざしたＩＣカードが利用できない場合に最寄の通行券発行部から通行券を受け取ることができ、利用者の利便性を向上することができる。

請求項３，１０記載の発明の場合、車種判定により車線の一方の路側部の第１通行券発行部から通行券を発行したときに、車線他方の路側部の第２アンテナ部によりＩＣカードに対する処理が行われた場合、第１通行券発行部により発行された通行券を収納する一方、第２アンテナ部によるカード処理にエラーが発生した場合、第２アンテナ部の近傍に設置されている第２通行券発行部より通行券を発行する。例えば左ハンドルの車両が車線に進入したときに、車種判別の結果、車線の右側の路側部に設置されている第１通行券発行部から通行券が発行されると、車両の運転席からは通行券を取ることができない。この場合、車線の左側の路側部に設置されている第２アンテナ部にＩＣカードをかざしてカード処理をさせることで、第１通行券発行部から発行された通行券は収納されるので、ＩＣカードの処理を行った車両に通行券を受け取らせずに済み、重複処理を防止できる。また、第２アンテナ部によるＩＣカード処理にエラーが生じた場合は、第２アンテナ部の近傍に位置する第２通行券発行部から通行券を再発行するので、左ハンドルの車両の運転者は、ＩＣカードをかざした側でそのまま通行券を受け取

ることができる。

請求項 4, 1 1 記載の発明の場合、利用者がアンテナ部に複数枚の I C カードをかざした場合、アンテナ部が複数枚の I C カードのカード情報を得ると、複数枚の I C カードのカード情報の中で、入口情報が含まれていたカード情報に含まれる残額情報から利用料金分を引き去るので、利用者は、磁気カード同様に、複数枚の I C カードにて通行料金を支払うことができる。

さらに、請求項 5, 1 2 記載の発明では、入口情報が含まれていた I C カードの残額情報から利用料金分を引き去る際に、残額不足が生じた場合、残りの I C カードの残額情報の中で残額が少ない順に不足額を引き去るので、残額が少しづつ残ることを防ぐことができる。

請求項 6, 1 3 記載の発明では、有料道路の入口に進入する車両を特定して、特定した車両情報を含む入口情報を I C カードに書き込んでおき、出口では、出口アンテナ部が I C カードから入口情報を読み取るときに、入口情報に含まれる車両情報と出口で特定した車両の情報とを基に当該車両の処理にあたり入口と出口で使われた I C カードが同一か否かを判定し、当該車両の処理において入口と出口で使われた I C カードが異なるものと判定した場合、不正の疑いがある旨を報知するので、車両どうしの I C カードの交換等による不正行為を発見できるようになり、不正行為を防止できる。

請求項 7, 1 4 記載の発明では、車線から退出する車両を検知した後であれば、アンテナユニットの処理対象となる新たな車両の車種をいつでも指定できるようにしたことで、同種の車両が連続して進入する車線では処理効率を向上することができる。

この結果、無記名・使い捨ての磁気式プリペイドカードに比べてセキュリティが強化された I C 式プリペイドカードのシステムを利用者の利便性を向上しつつ有料道路に導入することができる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明に係るカード処理システムの一つの実施の形態である有料道路の

料金収受システムを示す図、図 2 は図 1 の料金収受システムの入口システムの構成を示す図、図 3 は図 2 の入口システムにおける機器概略配置図、図 4 (a) は入口における通行券自動発行装置 1 3 とアンテナユニット 1 0 の配置図、図 4 (b) は入口における左ハンドル車用発券装置 1 4 とアンテナユニット 1 1 の配置図、図 5 は出口システムの構成を示す図、図 6 は図 5 の出口システムにおける機器概略配置図、図 7 は図 6 の出口システムのアンテナユニットの構成を示す図、図 8 (a) はアンテナユニット 2 0 の外観図、図 8 (b) はアンテナユニット 2 1 の外観図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、この実施形態の料金収受システムは、有料道路の入口に設置される入口システム 1 と、有料道路の出口に設置される出口システム 2 と、これら入口システム 1 および出口システム 2 と通信回線 8 を介して接続されたホストコンピュータ等の上位装置 9 とから構成されている。上位装置 9 は、出口において車線内および車線外で出口処理を行った結果と入口でカード処理した入口情報とを通信回線 8 から受信し、互いの情報を照合し、差異が確認された IC カードを不正カードとして自身のデータベースに登録し有料道路の入口もしくは出口に配信する機能を有している。この他、不正カードの情報は、有料道路の入口および出口に配信してもよい。

【 0 0 2 1 】

図 2、図 3 に示すように、入口システム 1 は、アンテナユニット 1 0、アンテナユニット 1 1、車種判別装置 1 2、通行券自動発行装置 1 3、左ハンドル車用通行券自動発行装置 1 4 (以下左ハンドル車用発券装置 1 4 と称す)、路側表示装置 1 5、発進検知装置 1 6、発進制御装置 1 7、車線制御装置 1 9 とを有している。

【 0 0 2 2 】

アンテナユニット 1 0 は、車線内に進入した車両を一旦停車させた運転者が窓から手を伸ばして届く路側部の位置 (車両進行方向右側) に配置されており、無線方式のプリペイド IC カードである非接触 IC 式プリペイドカード (以下 IC カードと称す) が少なくとも一つ (この場合、上段、中段、下段の 3 段の高さで

3つ)設けた第1アンテナ部としてのアンテナ部46の位置から、所定の範囲内に近付けられると、無線通信によりICカードからカード情報を取得しカード情報が正常な場合に車両情報、車種情報および入口情報を無線通信(非接触)でICカードに記録する。所定範囲内とはETC車載器の通信範囲とは異なり、例えば数10cm以内の範囲である。なお、近付けられるとは、例えばタッチ(当接)する、あるいはかざす(近接)等の行為が含まれる。

ICカードは、カードに内蔵されたICチップに、カードID番号等のカード個別情報(固定情報)と、プリペイド金額(残額)情報および利用履歴情報等の可変情報を、カード情報として記憶している。利用履歴情報には、入口処理の際に特定された車両のナンバープレート番号等の車両情報、判別された車両の車種情報、入口情報等が含まれている。また、カード表面には、このICカードを目視で特定できるようにカード個別のカードID番号が印字されている。

アンテナユニット11は、アンテナユニット10と車線を介してほぼ対向する路側部の位置(車両進行方向左側)に配置されており、左ハンドル車の運転者用に少なくとも一つ(この場合、下段の位置の高さで1つ)設けた第2アンテナ部としてのアンテナ部46の位置にかざしたICカードとの無線通信によりICカードからカード情報を取得しカード情報が正常な場合に車両情報、車種情報および入口情報を無線通信(非接触)でICカードに記録する。車種判別装置12は、車線に進入してきた車両を検知すると共に進入車両の軸数・車高・車長・ナンバープレート等の車両情報を取得し、取得した車両情報から車両の車種を判別する。ここでの車種とは、料金收受のために有料道路の運営側で区分した車両の種類であり、例えば大型、大型特殊、中型、小型、軽自動車などである。通行券自動発行装置13は、ICカードに対する入口処理にエラーが発生する等して入口処理が正常に終了しなかった場合に進入車両の車種に応じた通行券を発行する。左ハンドル車用発券装置14は、通行券自動発行装置13と車線を介してほぼ対向する路側部の位置に配置されており、左ハンドルの車両の運転者に対して通行券を発行する。路側表示装置15は、処理状況および誘導内容を表示して車両の運転者に車両の誘導内容を通知する。発進検知装置16は、車両の運転者が通行券を受け取るか、あるいはICカードにて入口処理を行った後、車両が発進を始め

て車線から退出するのを検知する。発進制御装置 1 7 は、入口処理の結果に応じて車両の通過を許可あるいは阻止するためのものである。車線制御装置 1 9 は、上記アンテナユニット 1 0、1 1 を含む各装置と通信線で接続されており、個々の装置から情報を取得し、有料道路の利用に関するさまざまな処理（入口処理等）および路側の各機器の制御（アンテナユニット 1 0、1 1 のカード処理機能を有効／無効にする制御、発進制御装置 1 7 の開閉制御等）を行う。

なお、上記入口システム 1 と出口システム 2 は、対距離課金制のシステムの構成例であるが、均一料金制のシステムでは、有料道路の入口あるいは出口のいずれか一方において料金を徴収するための収受処理を行うため、上記出口システム 2 と同様に機器構成が入口システム 1 に導入される。均一料金制のシステムとは有料道路の入口あるいは出口のいずれか一方で均一の料金を一括して徴収する形態のシステムである。

【 0 0 2 3 】

図 4（a）に示すように、通行券自動発行装置 1 3 には、鉛直方向（異なる高さ）に複数の発券部 4 5 が配置されている。この通行券自動発行装置 1 3 の複数の発券部 4 5 を第 1 通行券発行部という。各発券部 4 5 は、車線制御装置 1 9 の制御により、通行券を発行し、場合によっては発行した通行券を一時退避し、その後、完全収納したり再発行する機能を有している。「場合によって」とは、IC カードがいずれかのアンテナ部 4 6 にかざされた場合、あるいはアンテナ部 4 6 にかざされた IC カードの処理が正常に終了しなかった場合等である。

アンテナユニット 1 0 は、車線の右側の路側部に立設された棒状の筐体部 4 1 を有している。筐体部 4 1 には、上段、中段、下段にそれぞれアンテナ部 4 6、表示部 4 7 が配設されている。上段のアンテナ部 4 6、表示部 4 7 は、大型車、バス等の座席が比較的高い車両のためのものである。中段のアンテナ部 4 6、表示部 4 7 は、ワンボックスカー等の高さの車両のためのものである。下段のアンテナ部 4 6、表示部 4 7 は、乗用車、軽自動車、バイク等の比較的座席が低い車両のためのものである。各表示部 4 7 は、車線制御装置 1 9 によって選択されたアンテナ部 4 6 のカード処理機能（無線通信機能）が有効なときに点灯、点滅、あるいはメッセージ表示を行う。メッセージとは例えば「IC カードをこの位置

にかざしてください。」、「前の車両の処理が済むまで少しお待ちください」等といったものである。

【 0 0 2 4 】

図 4（b）に示すように、左ハンドル車用発券装置 1 4 には、通行券自動発行装置 1 3 の下段の発券部 4 5 と同じ高さの位置に発券部 4 5 が配設されている。この左ハンドル車用発券装置 1 4 の発券部 4 5 を第 2 通行券発行部という。発券部 4 5 は、車線制御装置 1 9 の制御により、通行券を発行し、場合によっては発行した通行券を一時退避し、その後、完全収納したり再発行する機能を有している。アンテナユニット 1 1 は、車線の左側の路側部に立設された棒状の筐体部 4 1 を有している。筐体部 4 1 には、アンテナユニット 1 0 の下段とほぼ同じ高さの位置にアンテナ部 4 6、表示部 4 7 が配設されている。アンテナ部 4 6、表示部 4 7 は、左ハンドル車の運転者が窓から手を伸ばして届く位置に配置されている。表示部 4 7 は、アンテナ部 4 6 のカード処理機能（無線通信機能）が有効なときに点灯、点滅、あるいはメッセージ表示を行う。

つまり、通行券自動発行装置 1 3 の各発券部 4 5 とアンテナユニット 1 0 の各アンテナ部 4 6 とは、それぞれが対応し近傍位置に配置されており、左ハンドル車用発券装置 1 4 の発券部 4 5 とアンテナユニット 1 1 のアンテナ部 4 6 とが対応し近傍位置に配置されている。

それぞれの発券部 4 5 とアンテナ部 4 6 との対応関係は、LAN等の通信の場合はアドレス管理テーブルで互いの対応関係を管理する。これ以外に、通信線の系統を分けて物理的な配線で対応関係を管理しても良い。

【 0 0 2 5 】

図 5、図 6 に示すように、出口システム 2 は、アンテナユニット 2 0、2 1、車種判別装置 2 2、I C カードの処理状況（引去り金額や引去り後の残額等）の表示および処理対象のカードの挿入を促すための表示等を行う利用者用表示装置 2 3、通行券等処理すると共に係員に対する表示や係員が入力操作を行う紙葉類処理装置 2 4、利用証明書等を発行する領収書発行装置 2 5、発進検知装置 2 6、発進制御装置 2 7、アンテナユニット 3 0 a 等の無線通信手段を組み込んだカード処理装置 3 0、このカード処理装置 3 0 のアンテナユニット 3 0 a を介し

てＩＣカードの情報を取得し料金収受に関する処理を行うと共に各路側機器の制御を行う制御モジュール２８を内蔵した車線制御装置２９などから構成されている。車種判別装置２２は、有料道路を通行し出口の車線（出口レーン）に進入してきた車両（有料道路から退出する車両）を検知すると共にその車両の軸数・車高・車長・ナンバープレート番号等の車両情報を取得し、取得した車両情報から車両の車種を判別する。ここでの車種とは、料金収受のために有料道路の運営側で区分した車両の種類であり、例えば大型、大型特殊、中型、小型、軽自動車などである。カード処理装置３０には、ＩＣカードを装置表面にかざす、あるいはタッチすることでＩＣカードから情報を読み取り、処理結果を書き込むアンテナユニット３０ａが配置されている。なお、アンテナユニット３０ａは、上記アンテナ部３６、４６と同様な仕様であり、例えば数１０ｃｍ程度の通信範囲の電波を発信し、発信した電波とＩＣカード側のアンテナとの共振により、ＩＣカードのＩＣチップに対する情報の読み取り処理、書き込み処理、書き込み情報の確認処理等を行う。車線制御装置２９の制御モジュール２８はメモリなどであり、その内部にはＩＣカードおよび車両に関する処理、係員ブース５内の各機器あるいは路側の各機器の制御を行うための制御プログラムが記憶されている。なお、制御モジュール２８そのものをソフトウェアとしてもよい。車線制御装置２９は制御モジュール２８の処理を実行し有料道路の利用に関するさまざまな処理（出口処理等）および上記各装置を制御を行う。制御モジュール２８には、予め出口情報（料金所番号、レーン番号、他の料金所との料金情報等）が記憶されている。制御モジュール２８（あるいは紙葉類処理装置２４等）は、有料道路から退出する車両のＩＣカードあるいは通行券に記憶（記録）されている入口情報と出口情報とから通行料金（利用料金）を算出し収受する。

【 0 0 2 6 】

図７に示すように、アンテナユニット２０、２１は、本体筐体部３１ａ、野外筐体部３１ｂとを通信線で接続した筐体部、制御部３３、電源部３４、アンテナ部３６、表示部３７などから構成されており、制御部３３を介して車線制御装置２９と接続（インターフェース）されている。本体筐体部３１ａには、制御部３３、電源部３４が収納されている。野外筐体部３１ｂにはアンテナ部３６、表示

部 3 7 が収容されている。制御部 3 3 は、この装置全体を統括制御する。また、制御部 3 3 は、車線制御装置 2 9 の制御モジュール 2 8 に接続されており、制御モジュール 2 8 と通信することで処理対象の IC カードに対するカード処理を行う。電源部 3 4 は装置各部に電源を供給する。

【 0 0 2 7 】

図 8 (a) に示すように、アンテナユニット 2 0 は、車線の右側の路側部に立設された棒状の野外筐体部 3 1 b を有している。野外筐体部 3 1 b には、上段、中段、下段にそれぞれアンテナ部 3 6、表示部 3 7 が配設されている。上段のアンテナ部 3 6、表示部 3 7 は、大型車、バス等の座席が比較的高い車両のためのものである。中段のアンテナ部 3 6、表示部 3 7 は、ワンボックスカー等の高さの車両のためのものである。下段のアンテナ部 3 6、表示部 3 7 は、乗用車、軽自動車、バイク等の比較的座席が低い車両のためのものである。各表示部 3 7 は、車線制御装置によって選択されたアンテナ部 3 6 のカード処理機能（無線通信機能）が有効なときに点灯、点滅、あるいはメッセージ表示を行う。メッセージとは例えば「 IC カードをこの位置にかざしてください。」、「前の車両の処理が済むまで少しお待ちください」等といったものである。

【 0 0 2 8 】

図 8 (b) に示すように、アンテナユニット 2 1 は、車線の左側の路側部に立設された棒状の野外筐体部 3 1 b を有している。野外筐体部 3 1 b には、アンテナユニット 2 0 の下段とほぼ同じ高さの位置にアンテナ部 3 6、表示部 3 7 が配設されている。アンテナ部 3 6、表示部 3 7 は、左ハンドル車の運転者が窓から手を伸ばして届く位置に配置されている。表示部 3 7 は、アンテナ部 3 6 のカード処理機能（無線通信機能）が有効なときに点灯、点滅、あるいはメッセージ表示を行う。

【 0 0 2 9 】

なお、各アンテナ部 3 6 のカード処理機能（無線通信機能）を有効あるいは無効とする上では、通常はすべてのアンテナ部 3 6 を停止させておいて、車種判別装置 2 2 により車両が判別されたときに、その車両の車種に応じた位置のアンテナ部 3 6 のみを動作させる方法と、予めすべてのアンテナ部 3 6 を動作させてお

き、車種判別装置 2 2 により車両が判別されたときに、その車両の車種に応じた位置のアンテナ部 3 6 以外のものの動作を停止（無線通信機能を o f f）するようにしても良い。

【 0 0 3 0 】

また、この料金収受システムで利用される I C カード、つまりカード処理装置 3 0 のアンテナユニット 3 0 a、アンテナユニット 1 0、1 1 によって処理可能な無線通信方式の非接触プリペイド I C カードには、内部の基材に無線タグと呼ばれる I C チップと、基材への導体のパターニング（銅箔の印刷配線等）で形成されたアンテナとが設けられている。なお、この例では、無線通信方式の非接触プリペイド I C カードを例に挙げて説明するが、表面に金属接点を備えた接触型の I C カードでも適用可能である。

【 0 0 3 1 】

以下、図 9 ～図 1 4 を参照してこの料金収受システムの動作を説明する。

まず、図 9 のフローチャートを参照してこの料金収受システムにおける入口処理の動作を説明する。

【 0 0 3 2 】

有料道路の入口である料金所において、車両に対して利用に関する処理、例えば I C カードに入口情報を書き込む処理等を含む入口処理を行うための車線、つまり入口レーンに車両が進入すると、車種判別装置 1 2 によってそれが検知されると共に（S 1 0 1）、進入車両の軸数・車高・車長・ナンバープレート等の車両情報から車種が判別され（S 1 0 2）、車線制御装置 1 9 に通知される。この通知により、車線制御装置 1 9 は、発券対象の機器、つまり通行券自動発行装置 2 4 あるいは左ハンドル車用発券装置 1 4 に指示する。なお、車線制御装置 1 9 は、通知された車種情報より中段、上段からの発券と判定した場合、通行券自動発行装置 2 4 のみに指示し、下段からの発券であれば、該当する通行券自動発行装置 2 4 あるいは左ハンドル車用発券装置 1 4 に指示する。これにより、例えば通行券自動発行装置 2 4 等は、当該車両の車種に応じた高さの発券部 4 5 の発券口より通行券を発券し、通行券先端が発券部 4 5 の発券口から所定の長さだけ突出した位置で通行券が保持される（S 1 0 3）。

【 0 0 3 3 】

例えば車両が右ハンドル車であり、車高がワンボックス車と普通車との中間程度の車両であり、車種判別の結果、通行券自動発行装置 2 4 の中段の発券部 4 5 より通行券が発券されたものとする。

車両の運転者である利用者は、通行券ではなく、ＩＣカードを使用する場合、通行券自動発行装置 2 4 の中段の発券部 4 5 より発券された通行券を抜き取らずに、ＩＣカードを最寄りのアンテナユニット 1 0 の自身に一番近い、いずれかのアンテナ部 4 6 にかざす。例えばアンテナユニット 1 0 の下段のアンテナ部 4 6 にＩＣカードをかざしたものとする。

アンテナ部 4 6 は、常に電波を発信しており、ＩＣカードがかざされると、ＩＣカードとの無線通信を開始しＩＣカードからカード情報を受信する（Ｓ 1 0 4）。カード情報が受信されると、アンテナ部 4 6 によりカード処理（アンテナ処理）を開始する旨がアンテナユニット 1 0 から車線制御装置 1 9 に通知される。カード処理（アンテナ処理）とは、ＩＣカードから得られたカード情報が正常か否かの確認、カード情報が正常な場合にＩＣカードへの車両情報、車種情報、入口情報の記録、および残額情報の読み取り確認等の処理である。カード情報が正常な場合のカード処理としては、アンテナ部 4 6 から車両情報（ナンバープレート番号）、車種情報（普通車を示す番号情報）および入口情報（料金所番号、レーン番号、入口通過時刻等）がＩＣカードに送信されて記録される。

車線制御装置 1 9 は、アンテナ処理を行う旨を通行券自動発行装置 2 4 に指示し、通行券自動発行装置 2 4 は、発券・保持中の通行券を発券部 4 5 の発券口内に取り込み、一時保留（退避）する。この間にもアンテナ部 4 6 によりカード処理が行われる（Ｓ 1 0 5）。

そして、カード処理が予め設定された時間内に正常終了しなかった場合（Ｓ 1 0 6 の Ｎ Ｇ）、車線制御装置 1 9 は、路側表示装置 1 5 と通行券自動発行装置 2 4 に指示し、路側表示装置 1 5 は、カード処理が正常に終了しなかったため、通行券を受け取る必要がある旨を表示する（Ｓ 1 0 7）。また、通行券自動発行装置 2 4 は、一時保留（退避）していた通行券を当該車両に対して発行する（Ｓ 1 0 8）。

なお、通行券を一時保留している発券部 4 5 の段(位置)と、I C カードがかざされたアンテナ部 4 6 の段(位置)が異なる場合、I C カードをかざされたアンテナ部 4 6 近傍に位置する通行券自動発行装置 1 3 の発券部 4 5 から、当該車両に対する通行券の発券を行い、当初、発券し一時保留(退避)していた通行券を不要通行券として完全に収納する。つまり、この例のように、通行券自動発行装置 1 3 の中段で通行券の一時保留を行っていたが、アンテナユニット 1 0 の下段のアンテナ部 4 6 に I C カードがかざされた場合は、通行券自動発行装置 1 3 の下段の発券部 4 5 の発券口から通行券を発行し、中段の発券部 4 5 に一時保留(退避)していた通行券を完全に収納(回収)する。

そして、通行券自動発行装置 1 3 が、内部のセンサで通行券の抜き取りを検知すると(S 1 0 9)、車線制御装置 1 9 は、I C カードに対する処理を禁止し(S 1 1 0)、I C カードの処理を受け付けないようにする。

一方、カード処理が予め設定された時間内に正常終了した場合(S 1 0 6 の O K)、続いて、車線制御装置 1 9 は、残額の確認処理を行う(S 1 1 1)。

残額確認処理は、I C カードから取得した実際の残額と車種・料金所毎に予め設定された最低残額とを比較することで行われる。

車種・料金所毎に予め設定された最低金額 \leq 該当カードの実際の残額

残額の確認処理を行った結果、残額が正常であった場合(S 1 1 1 の O K)、車線制御装置 1 9 は、路側表示装置 1 5 にカード処理が正常に終了した旨、および、残額を表示する(S 1 1 2)。そして、万一、残額が車種・料金所毎に、予め設定された金額に満たない場合は、残額不足である旨を合わせて表示する(S 1 1 3)。

そして、車線制御装置 1 9 は、自身のメモリに I C カードの個別情報を記録すると共に、通行券自動発行装置 1 3 に不要通行券の収納を指示し、当該車両に対する一時保留中の通行券を不要通行券として完全に収納させる(S 1 1 4)。

さらに、車線制御装置 1 9 は、通行券自動発行装置 1 3 および左ハンドル車用発券装置 1 4 に、通行券発行を禁止する指示と I C カードの再処理を禁止する指示を出し(S 1 1 5)、当該車両に対する一時保留中の通行券を不要通行券として完全に収納する。

そして、発進検知装置 1 6 で当該車両の発進検知および車種判別装置 1 2 により後続車両の進入が検知されると (S 1 1 6)、車線制御装置 1 9 は、自身の処理を初期の待機状態に戻し (S 1 1 6)、I C カードの処理の受け付けを再開する (S 1 1 7)。つまり、車線制御装置 1 9 は入口レーンに設置されたすべてのアンテナユニット 1 0, 1 1 に対して、当該車両が発進検知装置 1 6 を通過するまで、当該 I C カードの重複処理 (2 度処理) を防止する。

【 0 0 3 4 】

上記の例は、右ハンドル車で実際の窓と異なる高さ (段) の発券部 4 5 から通行券が発行された場合の動作例であったが、この他、例えば左ハンドル車が車線に進入した場合、車種判別装置 1 2 では、車両のハンドルの位置検出ができないことから、車線の路側部の右側の通行券自動発行装置 1 3 の該当発券部 4 5 から通行券が発行されることになるので、この場合の処理は以下のとおりである。

上記車種判別の結果、入口レーンの路側部右側の通行券自動発行装置 1 3 の該当発券部 4 5 から通行券が発行された場合、左ハンドル車の運転者が運転席 (左側の座席) 側の窓から手を伸ばして I C カードを入口レーンの路側部左側に設置されたアンテナユニット 1 1 のアンテナ部 4 6 にかざすと、アンテナ部 4 6 は I C カードとの無線通信を開始してカード処理を行う。すると、車線制御装置 1 9 は、車線の路側部の右側の通行券自動発行装置 1 3 に対して該当発券部 4 5 から発行された通行券の収納を指示し、これにより、通行券自動発行装置 1 3 の該当発券部 4 5 の発券口から突出して保持されている通行券が発券部 4 5 内に収納される。

そして、アンテナ部 4 6 による I C カードのカード処理が正常に行われると、車線制御装置 1 9 は、入口処理が終了したものとして発進 O K と判定し、発進制御装置 1 6 を開放させる。

一方、アンテナユニット 1 1 のアンテナ部 4 6 によるカード処理の際に、カード情報の読み取りエラー、書き込みエラー、通信エラーなどのエラーが発生し、カード処理が正常に終了しなかった場合、車線制御装置 1 9 は、アンテナユニット 1 1 のアンテナ部 4 6 に対応してその近傍に隣接して設置されている左ハンドル車用発券装置 1 4 の発券部 4 5 より通行券を発行させる。これにより、左ハン

ドル車の運転者は、従来のように左ハンドル車用発券装置 1 4 の発券用のボタンを押すことなく、ＩＣカードをかざした側でそのまま通行券を受け取ることができる。

なお、右ハンドル車の処理との共通化を図るため、車種判別の結果、通行券自動発行装置 1 3 から発行された通行券を一時保留（退避）した後に、カード処理が正常に終了したときに完全収納するようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 のフローチャートを参照して出口における料金収受処理動作を説明する。図 1 0 は入口処理が正常終了している場合の出口処理を示すフローチャートである。

有料道路の出口である料金所において、車両に対して利用に関する処理、例えばＩＣカードから入口情報を含むカード情報を読み出して有料道路の通行料金の収受処理を行うための車線、つまり出口レーンでは、各アンテナユニット 2 0, 2 1 の処理状態（待機状態、カード処理待ち状態、処理中および処理結果等）が常に車線制御装置 2 9 へ通知され、その制御モジュール 2 8 から紙葉類処理装置 2 4 に通知されている（Ｓ 2 0 1）。

このような中で、有料道路から退出する車両が出口レーンに進入すると、車両の進入が車種判別装置 2 2 により検知および車種判別され（Ｓ 2 0 2）、車線制御装置 2 9 は、出口処理を開始する。

【 0 0 3 6 】

車種判別装置 2 2 により車両が検知されると、車線制御装置 2 9 は、まず、カード処理を行うためのアンテナユニット 2 0 あるいはアンテナユニット 2 1 を動作させカード処理機能を有効にする。

車線内に進入した車両をアンテナユニット 2 0, 2 1 の位置で停止させた車両の運転者が、窓から手を出して少なくとも一枚のＩＣカードを最寄のアンテナ部 3 6 にかざすと、そのアンテナ部 3 6 はかざされた一枚目のＩＣカードから順に無線通信を開始しＩＣカードからカード情報を順に受信する（Ｓ 2 0 2）。そして、当該アンテナユニット 2 0 は、そのＩＣカードのカード個別情報等の固定情報および車種情報を含む入口情報やプリペイド残額情報等の可変情報を読み取り

(S 2 0 3)、読み取った I C カード個別情報の数から、処理すべき I C カードの枚数を確認する (S 2 0 4)。つまり何枚の I C カードを処理しなければならないかを確認する。処理すべきカードの枚数を確認した後、アンテナユニット 2 0 は、I C カード全枚数分の I C カード固定情報、可変情報等を順に読み取ると (S 2 0 5)、この確認結果 (読取情報) を車線制御装置 2 9 の制御モジュール 2 8 を通じて紙葉類処理装置 2 4 に送信する (S 2 0 6)。なお、既に他のアンテナユニット、例えばアンテナユニット 3 0 a 等で I C カードに対する処理や通行券の手渡しによる料金収受処理が実行されている場合は、処理待ち状態とされる。

この際、制御モジュール 2 8 は、アンテナユニット 2 0 から I C カード全枚数分の I C カード固定情報、可変情報、(車種情報・入口情報)等の読取結果 (読取情報) が受信されると、その読取結果 (読取情報) と自身に設定されている料金表とから算出した収受すべき料金と、処理中のアンテナユニット (アンテナユニット 2 0, 2 1 か) を識別するための情報 (アンテナユニット識別情報) とを合わせて、紙葉類処理装置 2 4 に送信する (S 2 0 6)。

紙葉類処理装置 2 4 は、I C カードの読取結果 (読取情報) が受信されると、その読取結果 (読取情報) と収受すべき料金とアンテナユニット識別情報とを表示部に表示する (S 2 0 7)。

【 0 0 3 7 】

なお、処理すべき I C カードが複数枚であった場合、各 I C カード内に記録された情報を順次読み取った結果、1 枚のカードにしか入口情報が記録されていなかった場合、制御モジュール 2 8 は、当該 I C カードの入口情報を基に収受すべき料金を算出する。

【 0 0 3 8 】

また、制御モジュール 2 8 は、I C カード内に記録された車両情報と、出口車種判別処理の結果とを突き合せ (S 2 0 8)、整合性の確認を行う。なお、読取結果、複数の I C カードに入口情報が記録されていた場合や、車両情報の突き合せの結果、不整合が確認された場合は、異なる車両間で I C カードの交換等といった不正行為が行われた可能性があるため異常処理する (S 2 0 9)。異常処理

としては、不整合の IC カード個別情報を表示部に表示あるいは音声メッセージで係員に報知する処理である。

紙葉類処理装置 24 に読取結果・収受すべき料金の表示が完了すると、係員が、該当するアンテナユニットで処理中の車両の車種と表示内容を確認する（S 210）。

そして、必要に応じて、車種等の訂正や処理を行うアンテナユニットの変更の入力操作を行うことで、紙葉類処理装置 24 において、料金の再計算、あるいはアンテナユニット変更等の処理が行われる。

例えば車種等が訂正された場合、車線制御装置 29 は、収受すべき料金を再計算し、料金を紙葉類処理装置 24 に表示する。また、処理を行うアンテナユニットが変更された場合、車線制御装置 29 は、処理中のアンテナユニット 20 の処理を中断し、選択されたアンテナユニットによる読取処理を開始させる。

【0039】

その後、係員が紙葉類処理装置 24 の表示部で表示内容を確認し、料金の確定入力を行い（S 211）、料金が確定すると、制御モジュール 28 は、該当アンテナユニット 20 に、料金引去り後の情報および料金収受処理の履歴情報の記録を指示し、この指示に従ってアンテナユニット 20 は、入口情報が記録されていた IC カードから料金の引去り処理を開始する。ここで、1 枚目の IC カードの全残額を引き去っても徴収額が不足する場合は、2 枚目以降の残額が少ないカードから、順次、料金徴収が完了するまで料金の引き去り処理を行う。

【0040】

料金引き去り処理では、入口情報を含むカード情報を記憶していた IC カードに必要な情報（残額からの引き去った後の残額情報および料金収受処理の履歴情報）の記録を行う（S 212）。なお、一連の料金収受処理を行っている間は、アンテナユニット 20 の表示部 37 には処理中の旨が表示される。

例えば初めの IC カードに対する引去り処理で残高不足が発生した場合（S 213）、2 枚目の IC カードがある場合、制御モジュール 28 は、アンテナユニット 20 に対して残額の少ない順に引き去り処理を実行させる（S 214）。

また、残高不足が無く（S 215）、料金収受が正常に終了した場合（S 21

6)、正常終了した旨および利用料金や残額等がアンテナ部 3 6 の近傍の表示部 3 7 あるいは利用者用表示装置 2 3 に表示される (S 2 1 7)。

正常終了後、車線制御装置 2 9 は、発進制御装置 2 7 の阻止棒 2 7 a, 2 7 b を開放して、当該車両の通行を許可し、これにより、車両が発進して、発進検知装置 2 6 により車両の通過が検知された時点で、発進制御装置 2 7 の阻止棒 2 7 a, 2 7 b を閉じる (S 2 1 8)。

【0 0 4 1】

上記ステップ S 2 0 4、ステップ S 2 0 5、ステップ S 2 1 2、ステップ S 2 1 4 のいずれかの処理でエラーが発生した場合は (S 2 1 9)、エラーの旨が該当表示部に表示され (S 2 2 0)、エラー処理が行われる (S 2 2 1)。

また、車種判別装置 2 2 により後続車両の進入が検知されると、車線制御装置 2 9 は、後続車両に対する IC カードの処理の受け付けを開始する。

【0 0 4 2】

なお、この料金收受システムには、有料道路内におけるカード交換による不正行為の発見機能が備えられている。

すなわち、有料道路を通行する車両に対してその入口で入口処理を行い、出口で出口処理を行う上で、有料道路の入口に進入する車両を車種判別装置 1 2 が特定すると、有料道路の入口に設けられたアンテナ部 4 6 にかざされた IC カードからカード情報をアンテナ部 4 6 が読み取り、カード情報が正常の場合に、車種判別装置 1 2 が特定した車両情報を含む入口情報を IC カードに書き込む。

一方、出口では、いずれかのアンテナ部 3 6 が近接あるいは当接された IC カードから入口情報を読み取ると、車線制御装置 2 9 の制御モジュール 2 8 は、アンテナ部 3 6 が読み取った入口情報に含まれる車両情報(ナンバープレート番号)と車種判別装置 2 2 が特定した車両の情報とを基に入口と出口の処理で、同じ車両で同じ IC カードが使われたかどうか(入口と出口で使われた IC カードが同一か否か)を判定し、入口と出口で使われた IC カードが異なるものと判定した場合、車線制御装置 2 9 の制御モジュール 2 8 は、紙葉類処理装置 2 4 に不正の疑いがある旨を表示し報知する。

これにより、車両どうしの IC カードの交換等による不正行為を発見できるよ

うになり、不正行為を防止できる。

【0043】

続いて、図11のフローチャートを参照して、入口処理が正常終了せず、通行券の発券を受けている場合の出口処理について説明する。

この場合、出口レーンに車両が進入したことが車種判別装置22により検知されると(S301)、出口処理を開始する。出口レーンに進入した車両を係員ブース5の位置まで走行および停止させた車両の運転者は、ICカードと通行券と一緒に係員ブース5内の係員に手渡す。

すると、係員は、通行券を紙葉類処理装置24に挿入すると共に当該ICカードをアンテナユニット30aを組込んだカード処理装置30に挿入する(S302)。

これにより、各装置はそれぞれに挿入された媒体の処理を行う(S303)。

例えばカード処理装置30は、アンテナユニット30aで読み取った当該ICカードの情報(カード個別情報・プリペイド残額等)を車線制御装置29の制御モジュール28を通じて紙葉類処理装置24へ送信し、紙葉類処理装置24では受信された内容が表示される。また、紙葉類処理装置24は、通行券の読み取り、読み取り結果を表示する(S304)。

【0044】

係員は、紙葉類処理装置24に表示された内容(通行券読取結果、カード情報等)を確認し、必要に応じて、車種等の変更を行い、料金確定・書込処理開始の入力処理を行う(S305)。

係員による確定入力が行われると、車線制御装置29は各部に指示を出し、カード処理装置30のアンテナユニット30aによる書込処理が実行される(S306)。また、領収書発行装置25により利用証明書が発行される(S307)。さらに、利用者用表示装置23には、料金収受が完了した後に、正常終了した旨および利用料金や残額等が表示される(S308)。

【0045】

書込処理が終了し料金収受処理が完了すると、車線制御装置29は、ICカードを返却すると共に(S309)、発進制御装置27の阻止棒27a, 27bを

開放させて（S 3 1 0）、当該車両の通行を許可する。これにより、車両が発進して、発進検知装置 2 6 により車両の通過が検知された時点で（S 3 1 1）、車線制御装置 2 9 は、利用者用表示装置 2 3 の表示を消灯する指示を行い、これにより、利用者用表示装置 2 3 の表示が消灯する（S 3 1 2）。また、車線制御装置 2 9 は、発進制御装置 2 7 の阻止棒 2 7 a, 2 7 b を閉じる（S 3 1 3）。

【0 0 4 6】

次に、図 1 2 のフローチャートを参照して、入口での処理は正常に終了しているものの出口においてプリペイド残額の不足が発生した場合の出口処理について説明する。

出口レーンに車両が進入したことが車種判別装置 2 2 により検知されると（S 4 0 1）、車線制御装置 2 9 は、出口処理を開始する。

【0 0 4 7】

出口レーンに進入した車両を係員ブース 5 の位置まで走行および停止させた車両の運転者（利用者）が IC カードを、係員ブース 5 の外部に設置されたアンテナユニット（アンテナユニット 2 0 あるいはアンテナユニット 2 1 のうち一方）にかざすと、処理待ち状態だったアンテナユニット 2 0 あるいはアンテナユニット 2 1 は、IC カードから情報を読み取る（S 4 0 2）。この場合、アンテナユニット 2 0 に IC カードをかざしたものとする。

この読み取り結果、IC カードのプリペイド残額に不足が発生した場合（S 4 0 3）、アンテナユニット 2 0 は、残額不足発生の旨と係員による処理を行うように該当表示部 3 7 にメッセージを表示し（S 4 0 4）、運転者に通知すると共に、車線制御装置 2 9 の制御モジュール 2 8 に対して、当該 IC カードの個別情報等の固定情報、および車両・入口・残額情報、利用履歴情報等の可変情報を送信する（S 4 0 5）。

【0 0 4 8】

また、制御モジュール 2 8 は、紙葉類処理装置 2 4 に対して、受信した情報、および別の支払手段を表示するよう指示すると共に、係員ブース 5 内に設置されたカード処理装置 3 0 のアンテナユニット 3 0 a に当該カードのカード情報を送信する（S 4 0 5）。

表示を確認した車両の運転者（利用者）がＩＣカードを係員ブース５内の係員に手渡し、例えば当該カードの残額分と、現金等の他の支払手段による残額不足分とで利用料金を支払うことを口頭で伝えたものとする。

【 0 0 4 9 】

この場合、係員は、まず、受け取ったＩＣカードをカード処理装置３０のアンテナユニット３０ａにかざして、カード処理装置３０にＩＣカードの情報（内容）を読み取らせる。

アンテナユニット３０ａは、ＩＣカードから読み取った情報（読取結果）と、制御モジュール２８から受信された係員ブース５外のアンテナユニットによる読み取り結果とを突き合わせ（Ｓ４０６）、カード情報（カードＩＤ等）が一致しているかどうかを確認する。つまり、アンテナユニット３０ａは、制御モジュール２８から受信した当該カード情報と、係員によって処理されているカードの整合性確認を行い、この整合性確認の結果に応じていずれかのアンテナユニットの情報を利用した料金収受処理を行う。

【 0 0 5 0 】

例えば係員ブース５内のアンテナユニット３０ａでのカード情報の読み取りが正常であった場合（Ｓ４０７）、カード処理装置３０は、アンテナユニット３０ａによる読み取り結果に基づき料金の引き去り処理を行う（Ｓ４０８）。

一方、カード固定情報は正しく読み取れたものの入口情報・残額等のカード可変情報を正しく読み取ることができず、読取異常が発生した場合は（Ｓ４０９）、カードの整合性確認の結果、同一のカードであることが確認できた場合、カード処理装置３０は、制御モジュール２８から受信した当該カードの可変情報を基に料金引去処理を実行する（Ｓ４１０）。

料金収受処理を行う上で、カード処理装置３０は、アンテナユニット３０ａで読み取った当該ＩＣカードの情報（カード個別情報・プリペイド残額等）を車線制御装置２９の制御モジュール２８を通じて紙葉類処理装置２４へ送信し、紙葉類処理装置２４には、受信された内容（車種、料金等）が表示される。

【 0 0 5 1 】

この紙葉類処理装置２４に表示された内容（車種、料金、カード情報等）に係

員が確認し、必要に応じて、車種等の変更を行い、料金、支払手段の確定のための入力操作を行う（S 4 1 1）。

この場合のように例えば I C カードの残額と現金等の他の支払手段との併用の場合、係員による確定入力が行われると、制御モジュール 2 8 は、該当アンテナユニット 3 0 a に、料金引去り後の情報および料金収受処理の履歴情報の記録を指示し、この指示に従ってアンテナユニット 3 0 a は、当該 I C カードに必要な情報の記録を行う（S 4 1 2）。

なお、料金収受処理が正常に終了せずエラーが発生した場合（S 4 1 3）、他の支払手段による処理となる（S 4 1 4）。

【 0 0 5 2 】

当該 I C カードの料金収受処理が正常に終了すると（S 4 1 5）、カード処理装置 3 0 のアンテナユニット 3 0 a は、制御モジュール 2 8 に処理結果を通知する（S 4 1 6）。

他の支払手段による不足金払い完了後、制御モジュール 2 8 は、必要に応じて、領収書発行装置 2 5、利用者用表示装置 2 3 に書類の発行を指示する。これにより、領収書発行装置 2 5 から利用明細書（プリペイドカードによる支払分）および領収書（現金等の支払分）が発行される。

【 0 0 5 3 】

料金収受が完了した後に、利用者用表示装置 2 3 は、正常終了した旨および利用料金や残額等の処理結果を表示する（S 4 1 7）。

また、料金収受処理が完了すると、発進制御装置 2 7 は阻止棒 2 7 a, 2 7 b を開放し、当該車両の通行を許可する。これにより、車両が発進し、発進検知装置 2 6 により車両の通過を確認した時点で、制御モジュール 2 8 は発進制御装置 2 7 を制御して阻止棒 2 7 a, 2 7 b を閉じさせる（S 4 1 8）。

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 3 のフローチャートを参照して係員ブース 5 外のアンテナユニット 2 0, 2 1 の処理において、エラーが発生した場合の出口処理について説明する。

【 0 0 5 5 】

出口レーンに車両が進入したことが車種判別装置 22 により検知されると (S501)、車線制御装置 29 は、出口処理を開始する。

出口レーンに進入した車両を係員ブース 5 の位置まで走行および停止させた車両の運転者 (利用者) が IC カードを、係員ブース 5 の外部に設置されたアンテナユニット (アンテナユニット 20 あるいはアンテナユニット 21 のうち一方) にかざすと、処理待ち状態だったアンテナユニット 20 あるいはアンテナユニット 21 は、IC カードから情報を読み取る (S502)。この場合、アンテナユニット 20 に IC カードをかざしたものとする。

この読み取り結果、エラーが発生した場合、アンテナユニット 20 は、カード個別情報・入口情報の読み取りに限定して再処理を実行した後 (S503)、車両の運転者 (利用者) に対して、当該 IC カードを係員に手渡すように表示部 37 に表示すると共に (S504)、制御モジュール 28 に対して、当該 IC カードの情報のうちで正しく読み取ることができた情報およびエラー内容に関する情報を送信する (S505)。

【0056】

制御モジュール 28 は、紙葉類処理装置 24 に対して、受信した情報、および、別の支払手段を表示すると共に、受信した情報をアンテナユニット 30a へ送信する。係員は、係員ブース 5 内のカード処理装置 30 (のアンテナユニット 30a) を用いて料金収受処理を行う。このとき、カード処理装置 30 は、アンテナユニット 30a が IC カードから読み取った情報 (読取結果) と、制御モジュール 28 から受信された係員ブース 5 外のアンテナユニットによる読み取り結果とを突合わせ (S506)、カード情報 (カード ID 等) が一致しているかどうかを確認する。つまり、カード処理装置 30 は、制御モジュール 28 から受信した係員ブース 5 外のアンテナユニット 20 の当該カード情報と、アンテナユニット 30a によって処理されているカードの整合性確認を行い、整合性確認の結果に応じていずれかのアンテナユニット (アンテナユニット 20 あるいはアンテナユニット 30a) の情報を利用した料金収受処理を行う。

突合せ確認では、まず、アンテナユニット 20、30a による IC カード情報の読取結果の正否を確認する (S506)。

【 0 0 5 7 】

そして、アンテナユニット 2 0 , 3 0 a による I C カード情報の読取結果が正しい場合 (S 5 0 6 の読取 O K) 、係員ブース 5 内のアンテナユニット 3 0 a にて料金収受処理を行う (S 5 0 7) 。

また、アンテナユニット 2 0 , 3 0 a による I C カード情報の読取結果が不正の場合 (S 5 0 6 の読取 N G) 、続いて、カード処理装置 3 0 は、異なるアンテナユニット 2 0 , 3 0 a で読取処理を行った I C カードが同一であり、かつ係員ブース 5 外のアンテナユニット 2 0 にて I C カードの入口情報が正常に読み取ることができたどうかを確認する (S 5 0 8) 。

この確認結果、例えばアンテナユニット 2 0 にて入口情報が正常に読み取ることができていた場合 (S 5 0 8 の O K) 、係員ブース 5 外のアンテナユニット 2 0 の読取結果に基づいて料金収受処理を行う (S 5 0 9) 。

【 0 0 5 8 】

また、上記確認結果、例えばアンテナユニット 2 0 にて入口情報が正常に読み取れていなかった場合 (S 5 0 8 の N G) 、係員ブース 5 内のアンテナユニット 3 0 a にて I C カードから再度情報読み取り処理を行う。そして、この再読取処理でも入口情報が読み取れなかった場合 (S 5 1 1 の N o) 、出口レーンでは処理不可能なため料金所内の管理事務所での処理と判定し (S 5 1 2) 、その旨を紙葉類処理装置 2 4 に送信し表示する。また、この再読取処理にて入口情報を正しく読み取れた場合 (S 5 1 1 の Y e s) 、または入口情報は確認できたものの料金引去り処理が実行できなかった場合、カード処理装置 3 0 は、アンテナユニット 3 0 a による読取結果を基に入口料金所を特定して利用料金を算出し、別の支払手段で料金を収受する。

一方、係員ブース 5 内のカード処理装置 3 0 のアンテナユニット 3 0 a でも、当該 I C カードを正しく処理できなかった場合、紙葉類処理装置 2 4 に表示されている当該 I C カードの整合性確認結果から、当該 I C カードの入口情報等を確認できた場合は、アンテナユニット 3 0 a で、料金収受処理 (料金の引き去り処理) を実行する。

【 0 0 5 9 】

料金収受処理を行う上で、カード処理装置 3 0 は、アンテナユニット 3 0 a で読み取った当該 I C カードの情報（カード個別情報・プリペイド残額等）を車線制御装置 2 9 の制御モジュール 2 8 を通じて紙葉類処理装置 2 4 へ送信し、紙葉類処理装置 2 4 には、受信された内容（車種、料金等）が表示される。

【 0 0 6 0 】

この紙葉類処理装置 2 4 に表示された内容（車種、料金、カード情報等）を係員が確認し、必要に応じて、車種等の変更を行い、料金、支払手段の確定のための入力操作を行う（S 5 1 3）。

この場合のように例えばカードの残額と現金等の他の支払手段との併用の場合、係員による確定入力が行われると、制御モジュール 2 8 は、該当アンテナユニット 3 0 a に、料金引去り後の情報および料金収受処理の履歴情報の記録を指示し、この指示に従ってアンテナユニット 3 0 a は、当該 I C カードに必要な情報の記録を行う（S 5 1 4）。

なお、料金収受処理が正常に終了せずエラーが発生した場合（S 5 1 5）、他の支払手段による処理となる（S 5 1 6）。

【 0 0 6 1 】

当該 I C カードの料金収受処理が正常に終了すると（S 5 1 7）、カード処理装置 3 0 のアンテナユニット 3 0 a は、制御モジュール 2 8 に処理結果を通知する（S 5 1 8）。

他の支払手段による不足金払い完了後、制御モジュール 2 8 は、必要に応じて、領収書発行装置 2 5、利用者用表示装置 2 3 に書類の発行を指示する。これにより、領収書発行装置 2 5 から利用明細書（プリペイドカードによる支払分）および領収書（現金等の支払分）が発行される。

【 0 0 6 2 】

料金収受が完了した後に、利用者用表示装置 2 3 は、正常終了した旨および利用料金や残額等の処理結果を表示する（S 5 1 9）。

また、料金収受処理が完了すると、発進制御装置 2 7 は阻止棒 2 7 a、2 7 b を開放し、当該車両の通行を許可する。これにより、車両が発進し、発進検知装置 2 6 により車両の通過を確認した時点で、制御モジュール 2 8 は発進制御装置

2 7 を制御して阻止棒 2 7 a , 2 7 b を閉じさせる (S 5 2 0) 。

【 0 0 6 3 】

次に、図 1 4 のフローチャートを参照して、入口情報を確認できなかった場合の出口における処理について説明する。図 1 4 は入口情報を確認できなかった場合の出口処理を示すフローチャートである。

出口処理の際に入口情報を確認できなかった場合、図 1 3 のフローチャートの S 5 1 2 に示した事務所処理となる。

【 0 0 6 4 】

事務所処理では、利用者の申告に基づく料金収受が行われる (S 6 0 1) 。なお、ここでの処理にはカード I D 等の個別情報確認が含まれる。

当該 I C カードについて事務所処理を行った後の処理結果は、センターの上位装置 9 に送信される。また、センターの上位装置 9 には入口料金所での処理結果が送信されてくるので、上位装置 9 は、入口料金所での処理結果と事務所処理での当該 I C カードに対する処理結果とを照合する (S 6 0 2) 。

【 0 0 6 5 】

この照合結果、互いの処理結果が一致した場合は (S 6 0 2 の O K) 、処理完了となる。

一方、互いの処理結果に差異が確認された場合は (S 6 0 2 の N G) 、利用者が事務所処理を行ったときに虚偽の申告を行ったものとし、上位装置 9 は、当該 I C カードの情報を不正カードとして登録すると共に (S 6 0 4) 、その登録情報を入口料金所の車線制御装置 1 9 もしくは出口料金所の車線制御装置 2 9 に配信することで次回以降の利用を停止する (S 6 0 5) 。

【 0 0 6 6 】

そして、次に該当 I C カードの利用者がある入口料金所を訪れ、入口レーンへの進入を試みたときには入口レーンでエラーとなり、これにより、係員対応で精算が行われると (S 6 0 6) 、その情報を入口料金所の車線制御装置 1 9 からセンターの上位装置 9 に送信し、上位装置 9 において不正カード登録が解除される (S 6 0 7) 。

【 0 0 6 7 】

図 1 5 のフローチャートを参照して、均一料金制のシステム(均一システム)における処理について説明する。図 1 5 は均一システムにおける処理を示すフローチャートである。

有料道路の入口には料金所を設けずに、出口において一定の料金を収受する均一システム場合、アンテナユニット(アンテナ部)の配置は、対距離課金制の出口システム 2 の場合と同様であり、図 6 ～図 8 に示したように、出口レーンの車両進行方向右側の側面部で係員ブース 5 の位置に、入口と同様にアンテナユニット 2 0 を設置し、アンテナユニット 2 0 には鉛直方向(高さ方向)に複数段(例えば、上・中・下段の 3 段や上下 2 段)にアンテナ部 3 6 を配置すると共に、出口レーンの車両進行方向左側の路側部で、右側のアンテナユニット 2 0 と対応する位置に、入口と同様にアンテナユニット 2 1 を配置し、アンテナユニット 2 1 には鉛直方向(高さ方向)に 1 段(下段の位置)にアンテナ部 3 6 を配置する。また、係員ブース 5 内には料金収受端末装置を設置する。料金収受端末装置には、I C カードから読み取ったカード情報および車種情報を含む処理情報等を表示する表示部と、車種指定ボタン、確定ボタン、車種変更ボタン等の入力手段が設けられている。

すなわち、この均一システムは、発進検知装置 2 6 (退出車両検知手段)により車両が検知された後に、料金収受端末装置の車種指定ボタン(入力手段)から入力された車種情報とを処理対象の情報として確定してよいか否かを促す料金収受端末装置の表示部と、料金収受端末装置の車種確定ボタン(入力手段)により確定入力となされた場合に、アンテナ部 3 6 に対して、確定した処理対象の情報にてカード処理した結果を I C カードに書き込ませる制御モジュール 2 8 とを備えている。

【 0 0 6 8 】

均一システムにおける料金収受処理では、出口レーンにおいて、車種判別装置 2 2 により車両の進入が検知された後 (S 7 0 1) 、利用者が I C カードをアンテナ部 3 6 にかざす (S 7 0 2) 。

すると、アンテナ部 3 6 は、残額を含む I C カードの個別情報の読取処理を行う (S 7 0 3) 。読取結果は、係員ブース 5 内に設置された料金収受端末装置に

表示し、係員が車種の入力を行うと、徴収金額・残額等を確認して、問題なければ、徴収料金を確定し、料金の引去処理を行う（S 7 0 4）。

料金引去り処理では、料金引去り後の残額等を、当該アンテナ部 3 6 を介して当該 I C カードに書込処理を行う。なお、均一処理において、カード処理が正常に終了しなかった場合、当該 I C カードの係員処理を行う。

係員処理では、車両の運転者である利用者が I C カードを係員に手渡すと、係員は、その I C カードを係員ブース 5 内に設置されたアンテナユニット 3 0 a 内蔵のカード処理装置 3 0 でカード処理を行う。

【 0 0 6 9 】

カード処理が正常に終了すると、車両の運転者は、車両を発進させるので、発進検知装置 2 6 により車両の発進が検知される（S 7 0 6）。

また、処理対象の車両に対して料金計算を行う際の車種の入力は、出口レーン進入してきた車両の運転者である利用者が I C カードをいずれかのアンテナ部 3 6 にかざす前でも後でも問題はない。

したがって、このシステムでは、先行車両の料金収受処理が完了して車両の発進が発進検知装置 2 6 により検知された後であれば（S 7 0 7）、料金収受端末装置の車種指定ボタンにより係員が車種入力を行えば（S 7 0 8）、入力された車種が有効とされ、料金収受端末装置は、入力された車種にて徴収料金を確定する（S 7 0 8）。

この状態で、出口レーンに進入してきた後続車両が I C カードにて料金を支払う場合（S 7 0 1 ～ S 7 0 4）、後続車両が先行車両と同じ車種であれば、I C カードがアンテナ部 3 6 にかざされたことで、料金収受端末装置に I C カードから読み取ったカード情報の中に含まれる残額情報と、S 7 0 8 の処理で確定した車両の車種情報とが表示され、料金引き去り処理を行う上での最終の確定入力が促されるので、係員が、料金収受端末装置の確定ボタンを押すだけで、料金収受端末装置は、料金収受の処理を行うので、この際の操作が単純化および簡素化される。特に、同じ車種が連続するような環境では、処理効率を向上できる。なお、料金収受端末装置に表示された車種と実際の車両の車種が異なる場合は、係員が料金収受端末装置の車種変更ボタンを押すことで、車種を変更できる。

ここで、例えば I C カードのカード処理が正常に終了せず、異常終了した場合（S 7 1 0）、当該 I C カードは係員処理となる（S 7 1 1）。

係員処理では、利用者は当該 I C カードを係員に手渡す。係員は、当該 I C カードを係員ブース 5 内に設置されたカード処理装置 3 0 にてリード/ライト処理（R/W 処理）する。

【 0 0 7 0 】

このようにこの実施形態の料金收受システムによれば、有料道路の入口レーンに無線式のプリペイド I C カードを近接（かざす）あるいは当接（タッチ）することでカード処理を行う少なくとも 1 つのアンテナユニット 1 0， 1 1 と、有料道路の出口レーンに上記 I C カードと無線通信することでカード処理を行う少なくとも 1 つのアンテナユニット 2 0， 2 1 とを配置すると共に、出口レーンの係員ブース 5 内には、アンテナユニット 2 0， 2 1 のエラー発生に対処するためのアンテナユニット 3 0 a を配置したので、出口レーンで係員とのやりとりを必要最小限にして処理時間短縮を図り、かつ、係員ブース 5 内でも I C カードの処理を可能にして、料金收受処理を確実に行うことによって、結果として、利用者の利便性を向上させた料金收受システムを実現できる。

入口において、I C カードに対する入口処理を実行する際に、アンテナ部 4 6 によるカード処理が正常に終了すると、一時保留中としていた通行券は不要通行券として完全に収納する一方、I C カードを正しく処理できなかった場合は、一時保留していた通行券を発券するので、I C カードが使用できないときに利用者は通行券を受け取ることができ、利用者の利便性を向上することかできる。

また、入口処理において、利用者が I C カードをアンテナ部 4 6 にかざしたときにエラーが発生し、カード処理が正常に終了しなかった場合、当初、通行券の発券を行った発券部 4 5、I C カードをかざされたアンテナ部 4 6 が対応するときは、一時保留していた通行券をその発券部 4 5 から再び発行する一方、当初の発券部 4 5 とは異なる発券部 4 5 の近傍に配置されたアンテナ部 4 6 に I C カードがかざされた場合で、I C カードの処理エラーが発生したときは、カード処理エラーが発生した位置の発券部 4 5 から当該車両に対する通行券を発行するので、入口料金所において、万一、I C カードの処理を正しく行えなかった場合でも

、利用者に対して、確実かつ簡便に通行券を発券して、利用者の利便性を阻害することのない料金収受システムを実現することができる。

通行券の発券部 4 5 の近傍に複数の設置する。通行券自動発行装置 1 3 の発券部 4 5 の三段（上段、中段、下段）の近傍に各 1 個ずつ、および、左ハンドル車用発券装置 1 4 の発券部 4 5 一段の近傍に 1 個の、計 4 個のアンテナ部 4 6 を配置したことで、ＩＣカードを処理するためのアンテナユニットを、利用者がアクセスし易くなる。つまり、係員ブース 5 の外部の路側部左右両側にアンテナユニット 1 0 , 1 1 (2 0 , 2 1) を配置すると共に、万一、利用者がＩＣカードを用いた料金支払処理を正しく行えなかった場合にも、これを補完する機能としてカード処理装置 3 0 を係員ブース 5 の内部に備えることで、料金収受処理を確実に行えるようになり、入口・出口の料金所におけるＩＣカードの処理を利用者自身が効率良く行えるようになる。

【 0 0 7 1 】

対距離課金制の有料道路の料金収受システムにおいて、このＩＣカードを利用して、異なる入口や異なる車種として、高速道路に流入した複数の車両間で支払う料金を低減するために車両どうしでＩＣカードを交換して利用するといった不正行為を防止することができる。

先行車両の料金収受処理が完了して先行車両の発進を検知した後、係員により車種が入力されれば、次に進入してきた車両に対して有効とし、利用者がＩＣカードをアンテナ部 3 6 にかざす前でも後でも当該車両に対して、入力された車種にて料金収受処理を実行することで、プリペイドＩＣカードシステムを、均一料金制の有料道路向け料金収受システムとして問題なく適用することができる。つまり、均一料金制の料金収受システムのＩＣカードにおける車種確定を効率良く行い、当該車両に対する処理時間を短縮し、結果として、システム全体の処理効率を向上することができる。

出口において、同一アンテナ部 3 6 に、複数のＩＣカードがかざされた場合、全てのＩＣカードに対して順次読取処理を行い、読取結果、1 枚のＩＣカードにしか入口情報が記録されていなかった場合、入口情報の記録されたＩＣカードから料金の引去り処理を開始し、当該ＩＣカードの全残額を引去っても徴収額が不

足する場合は、2枚目以降の残額の少ないＩＣカードから順次料金を引き去るので、磁気カード同様に、複数枚のＩＣカードを用いた料金の支払いが可能になる。

入口における車種判別により特定(識別)した車両のナンバープレート番号(ナンバー情報)をＩＣカードに記録し、出口における車種判別処理により認識したナンバープレート番号と比較確認を行い、万一、車両番号が異なり、不整合が確認された場合は、有料道路内の途中でのＩＣカードの交換による不正行為が行われた可能性があるものとして警告を行うことで、ＩＣカードの交換による不正行為を防止することができる。

本発明を、均一システムに導入する場合、先行車両の通過検知後に次の車両の車種を予め入力しておけるようにしたことで、レーンに同種の車両が連続して進入する場合の処理効率を向上することができる。

【 0 0 7 2 】

すなわち、本実施形態の料金収受システムによれば、有料道路の料金収受システムの一つの料金支払手段として採用している無記名・無期限・使い捨ての磁気式プリペイドカードシステムの利便性を継承しつつセキュリティを向上した非接触(無線式)のプリペイドＩＣカードシステムを、現行の料金収受システムの運用を阻害することなく有料道路に導入し利用者へのサービス向上を図ることができる。

【 0 0 7 3 】

なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではない。

上記実施形態では、左右両開きの阻止棒 2 7 a, 2 7 b を例示したが、車線 of 路側部の片側のみに 2 台の発進制御装置を配置し、1 台には車線の幅の長い車用の阻止棒を取り付け、他の一台には車線の幅の半分ほどの二輪車用の阻止棒を付けて、車種に応じていずれか一方の発進制御装置の阻止棒を開閉動作させることで、上記実施形態と同様の発進制御を行うことができる。

また、上記実施形態では、無線式のプリペイドＩＣカード単独、現金等との併用支払いについて主に記載したが、ＥＴＣシステムのＩＣカードとの混在あるいは共通化も可能である。

【 0 0 7 4 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、有料道路の車線に進入する車両の車種を判別し、複数の通行券発行部の中で、判別した車種に応じた高さ位置の通行券発行部から通行券を発行したときに、各通行券発行部の近傍位置に設置された複数のアンテナ部の中のいずれかによりＩＣカードのカード処理が行われた場合、通行券を収納するので、入口処理における通行券の発行とアンテナ部によるカード処理とを重複することなく行えるようになる。

また、アンテナ部によるＩＣカードの処理にエラーが発生した場合、当該アンテナ部の近傍位置に設置された通行券発行部より通行券を発行するので、利用者は、ＩＣカードを処理したのとほぼ同じ位置で通行券を受け取ることができる。

さらに、利用者がアンテナ部に複数枚のＩＣカードをかざした場合、アンテナ部が複数枚のＩＣカードのカード情報を得ると、複数枚のＩＣカードのカード情報の中で、入口情報が含まれていたカード情報に含まれる残額情報から利用料金を引き去るので、利用者は、磁気カード同様に、複数枚のＩＣカードにて通行料金を支払うことができる。

また、有料道路の入口に進入する車両を特定して、特定した車両情報を含む入口情報をＩＣカードに書き込んでおき、出口では、出口アンテナ部がＩＣカードから入口情報を読み取るときに、入口情報に含まれる車両情報と出口で特定した車両の情報とを基に当該車両の処理にあたり入口と出口で使われたＩＣカードが同一か否かを判定し、当該車両の処理において入口と出口で使われたＩＣカードが異なるものと判定した場合、不正の疑いがある旨を報知するので、車両どうしのＩＣカードの交換等による不正行為を発見できるようになり、不正行為を防止できる。

この結果、無記名・使い捨ての磁気式プリペイドカードに比べてセキュリティが強化されたＩＣ式プリペイドカードのシステムを利用者の利便性を向上しつつ有料道路に導入することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る一つの実施の形態の料金収受システムの構成を示す図

【図 2】 図 1 の料金収受システムの入口システムの構成を示す図。

【図 3】 図 2 の入口システムの機器配置図。

【図 4】 (a) は入口における通行券自動発行装置 1 3 とアンテナユニット 1 0 の配置図、(b) は入口における左ハンドル車用発券装置 1 4 とアンテナユニット 1 1 の配置図。

【図 5】 図 1 の料金収受システムの出口システムの構成を示す図。

【図 6】 図 4 の出口システムの機器配置図。

【図 7】 出口におけるアンテナユニット 2 0, 2 1 の構成を示す図。

【図 8】 (a) はアンテナユニット 2 0 の外観図、(b) はアンテナユニット 2 1 の外観図。

【図 9】 この実施形態の料金収受システムの入口処理動作を示すフローチャート。

【図 1 0】 入口処理が正常終了している場合の出口処理を示すフローチャート。

【図 1 1】 入口処理が正常終了せず、通行券の発券を受けている場合の出口処理を示すフローチャート。

【図 1 2】 入口処理は正常に終了したものの出口においてプリペイド残額の不足が発生した場合の出口処理を示すフローチャート。

【図 1 3】 外部のアンテナユニットを利用したときにエラーが発生した場合の料金収受処理を示すフローチャート。

【図 1 4】 出口において、入口情報を確認できなかった場合の出口処理を示すフローチャート。

【図 1 5】 均一システムにおける処理を示すフローチャート。

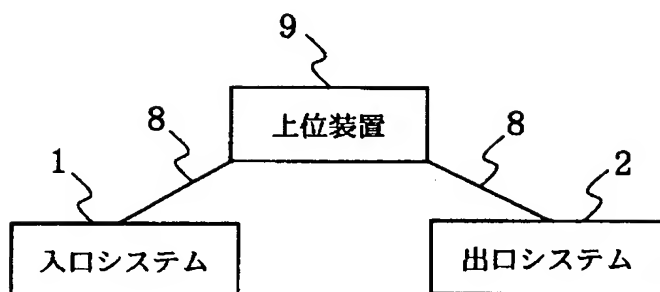
【符号の説明】

1 …入口システム、2 …出口システム、5 …係員ブース、8 …通信回線、9 …上位装置、1 0, 1 1 …アンテナユニット、1 2 …車種判別装置、1 3 …通行券自動発行装置、1 4 …左ハンドル車用通行券自動発行装置（左ハンドル車用発券装置）、1 5 …路側表示装置、1 6 …発進検知装置、1 7 …発進制御装置、1 9

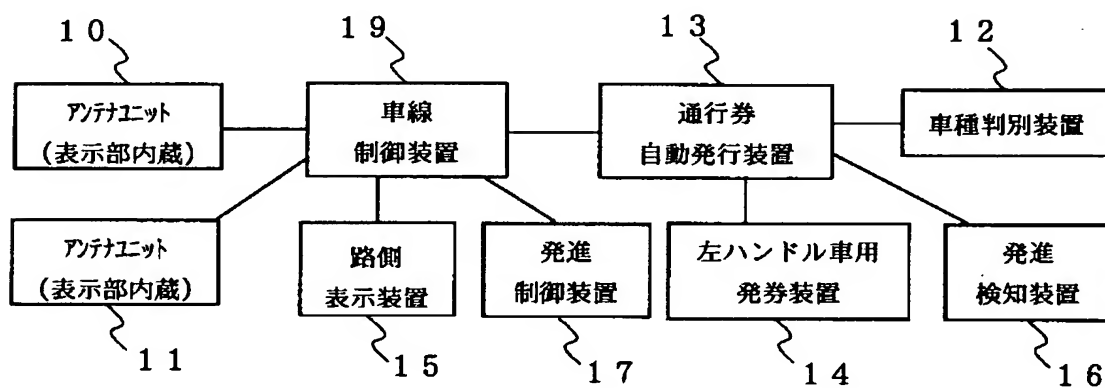
…車線制御装置、20、21…アンテナユニット、22…車種判別装置、23…利用者用表示装置、24…紙葉類処理装置、25…領収書発行装置、26…発進検知装置、27…発進制御装置、27a、27b…阻止棒、28…制御モジュール、29…車線制御装置、30…カード処理装置、30a…アンテナユニット、31…筐体部、33…制御部、34…電源部、36…アンテナ部、37…表示部、45…発券部、46…アンテナ部、47…表示部。

【書類名】 図面

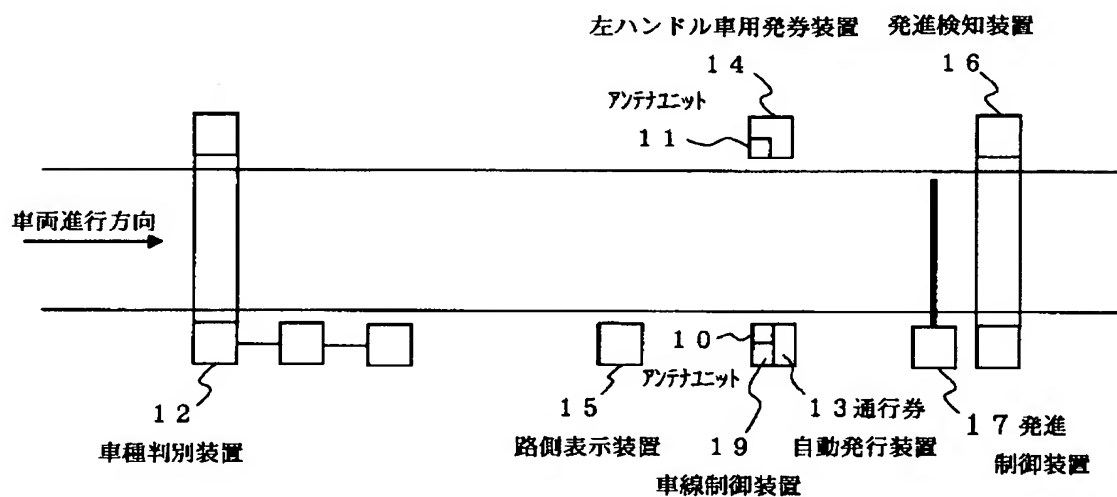
【図 1】



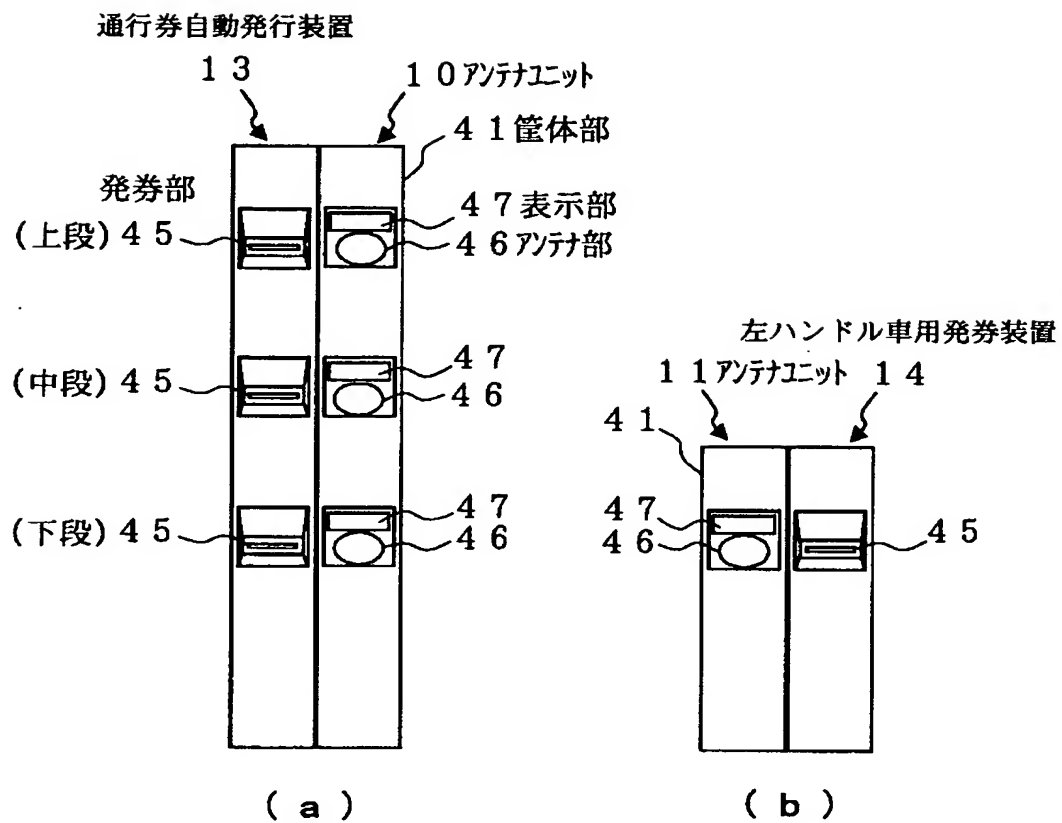
【図 2】



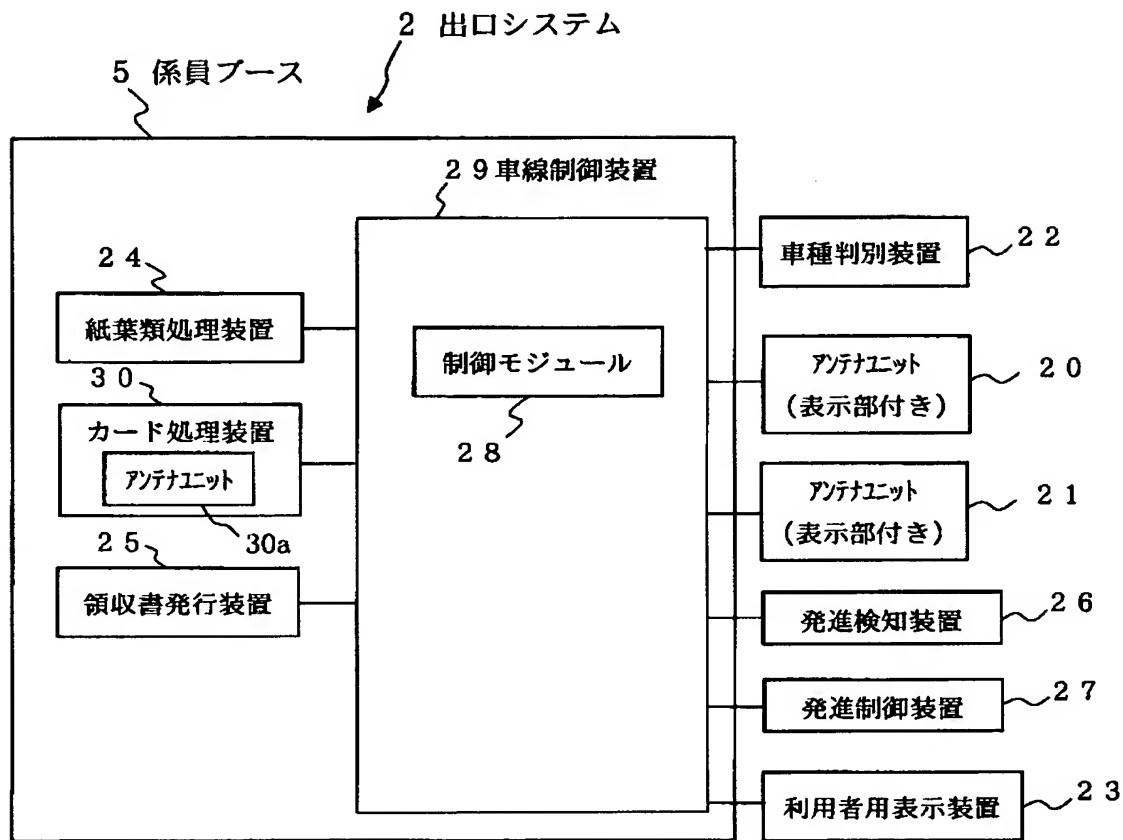
【図 3】



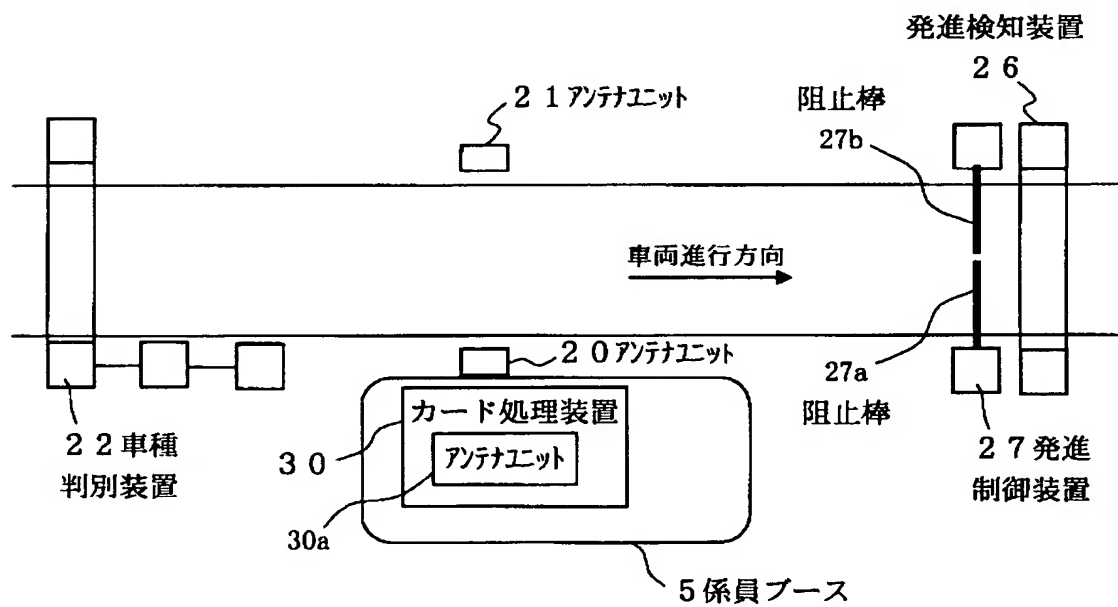
【図 4】



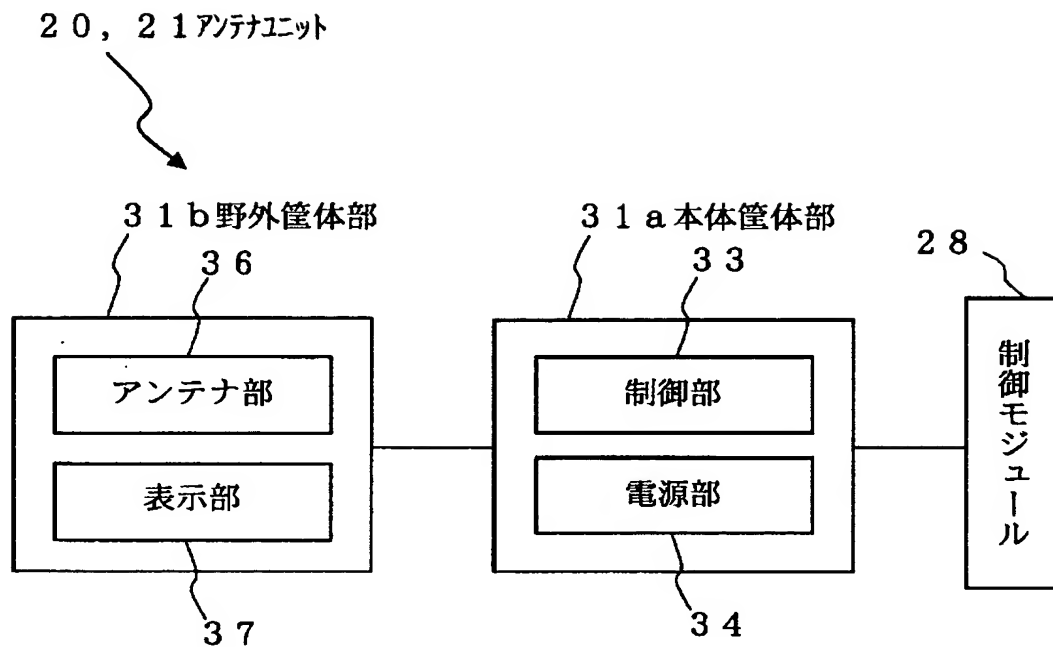
【図 5】



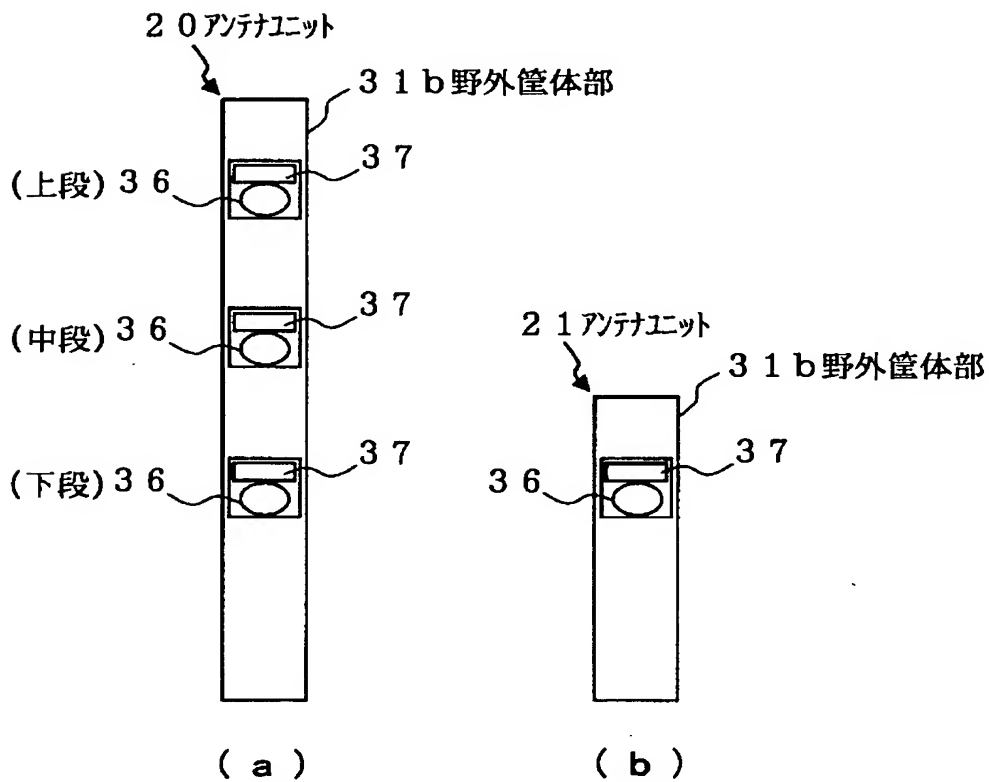
【図 6】



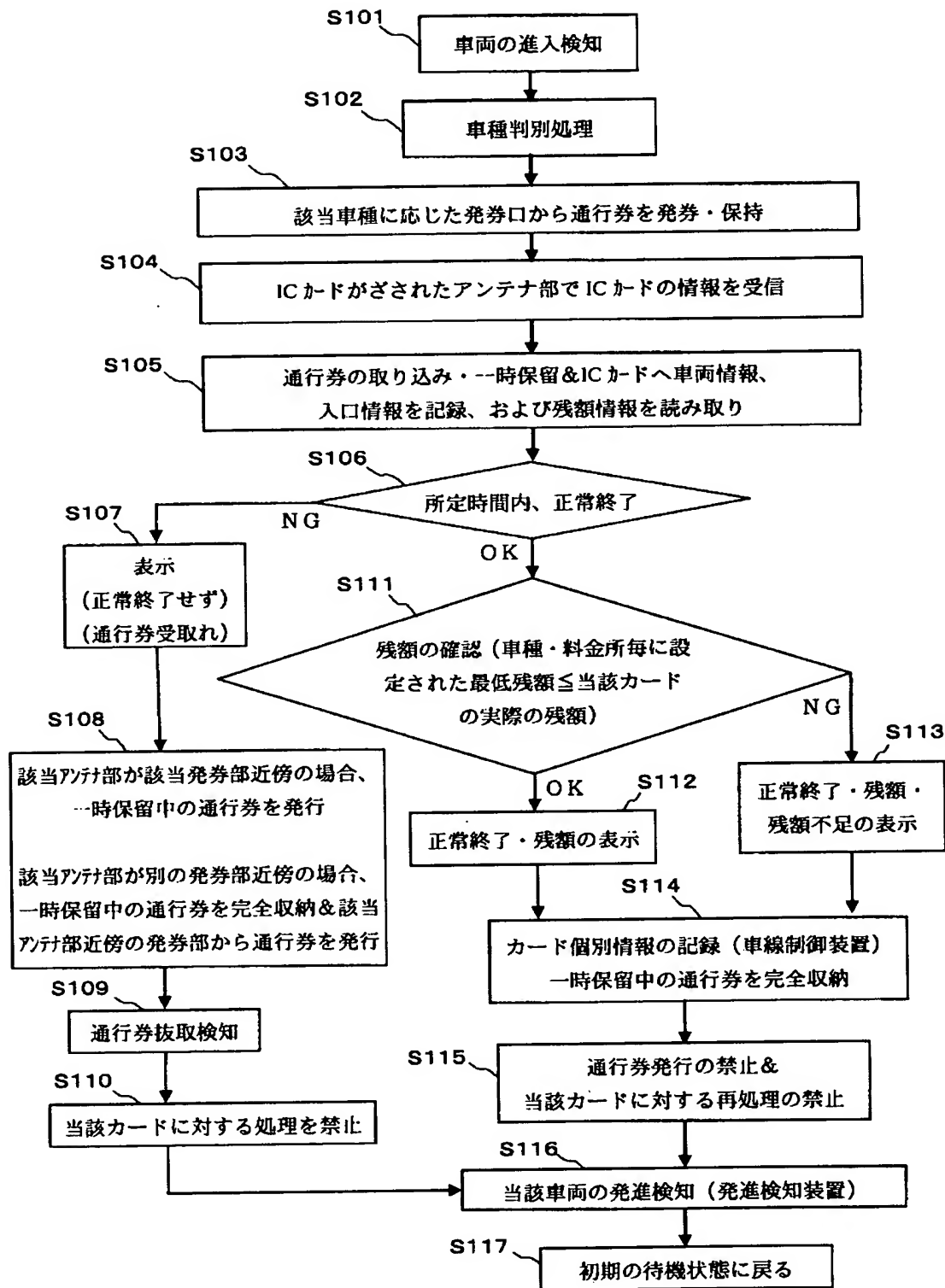
【図 7】



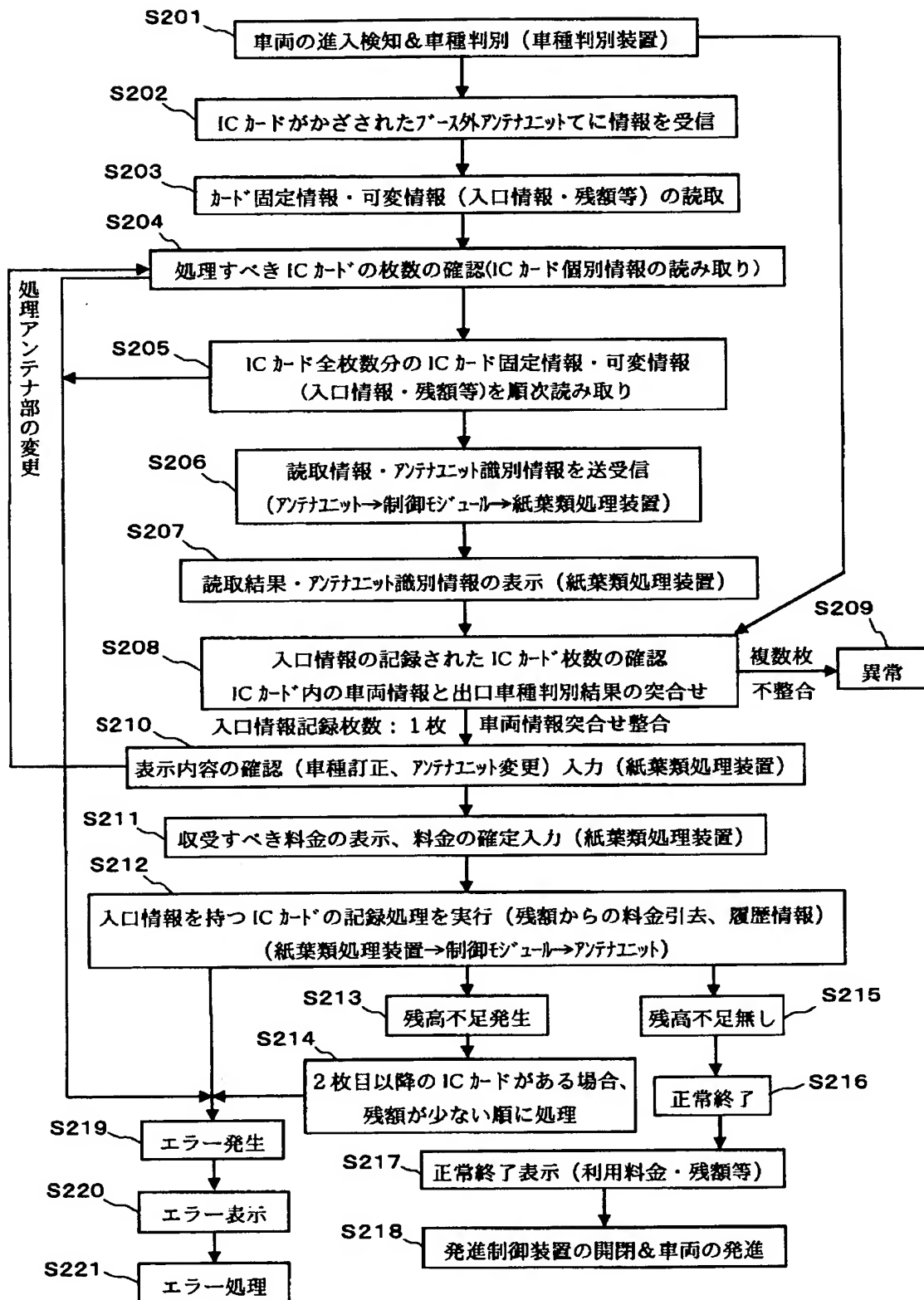
【図 8】



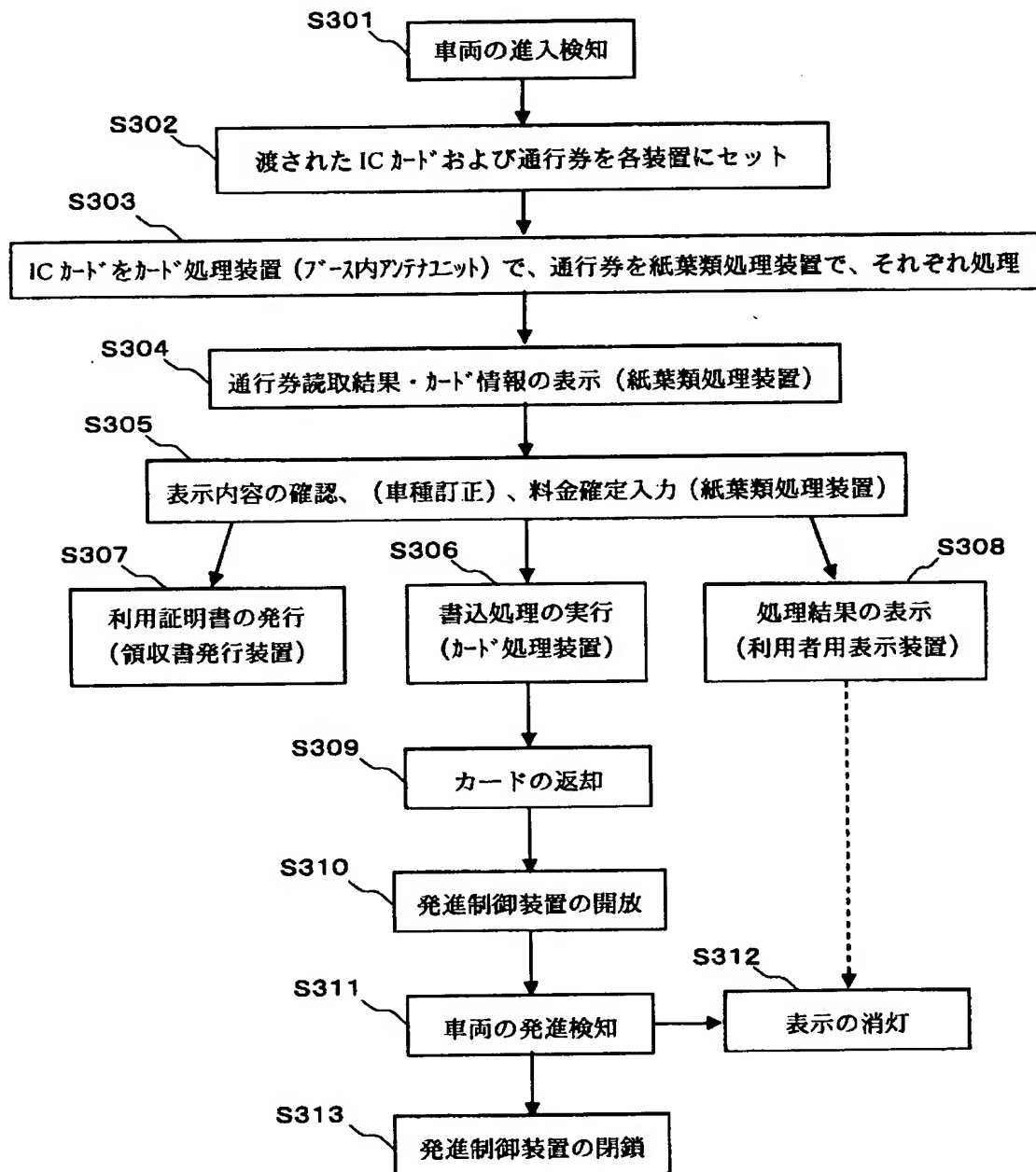
【図 9】



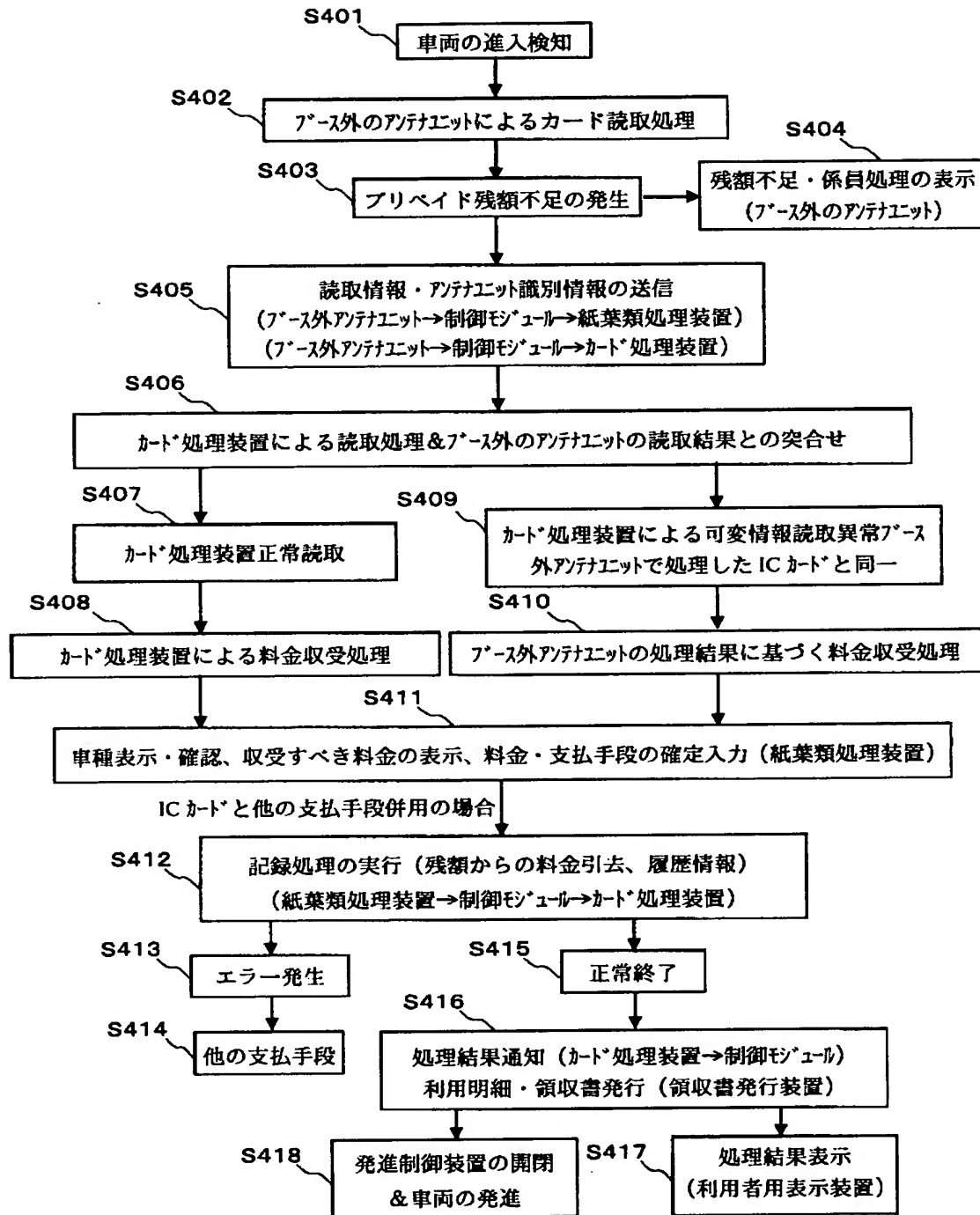
【図10】



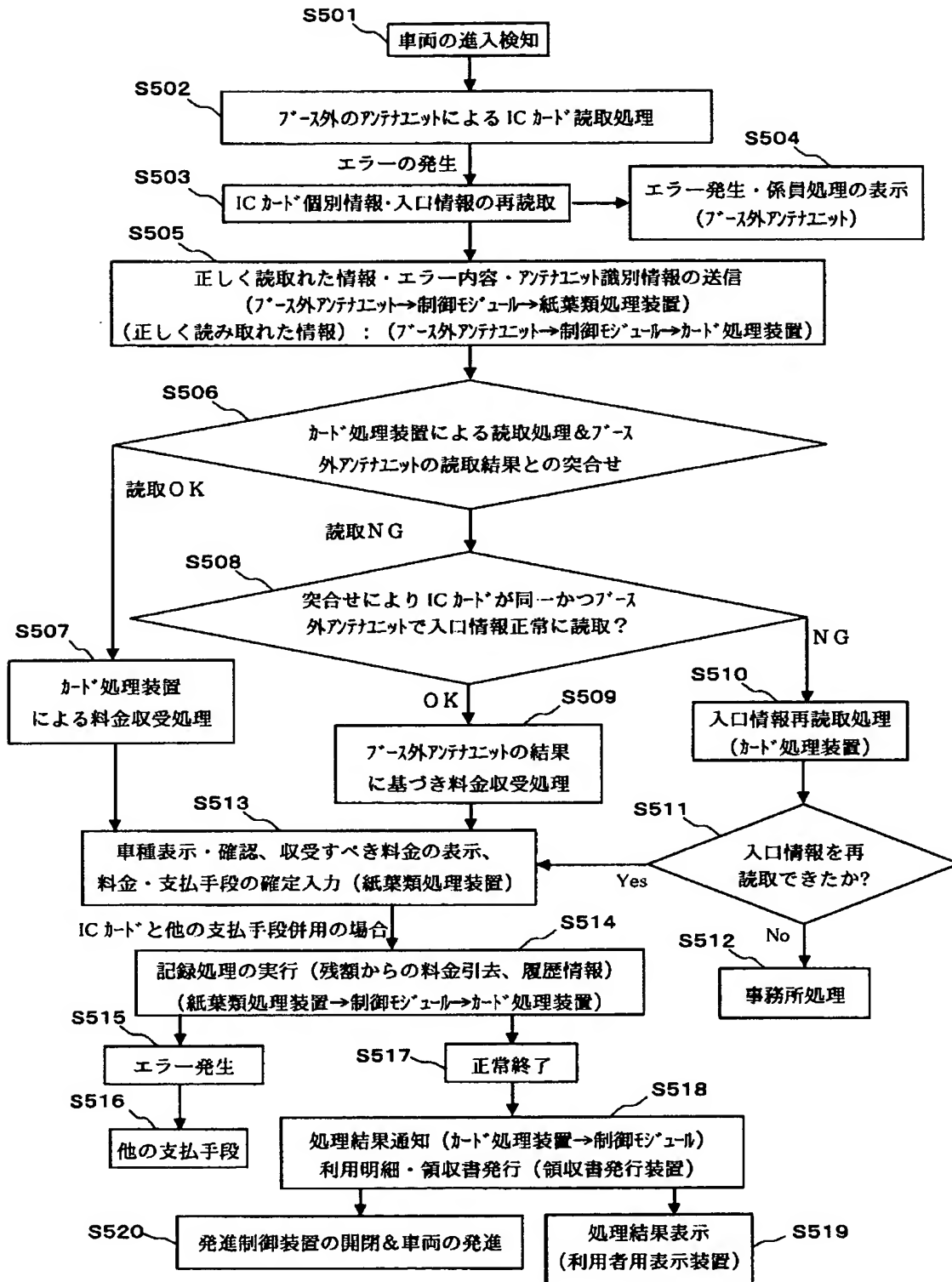
【図11】



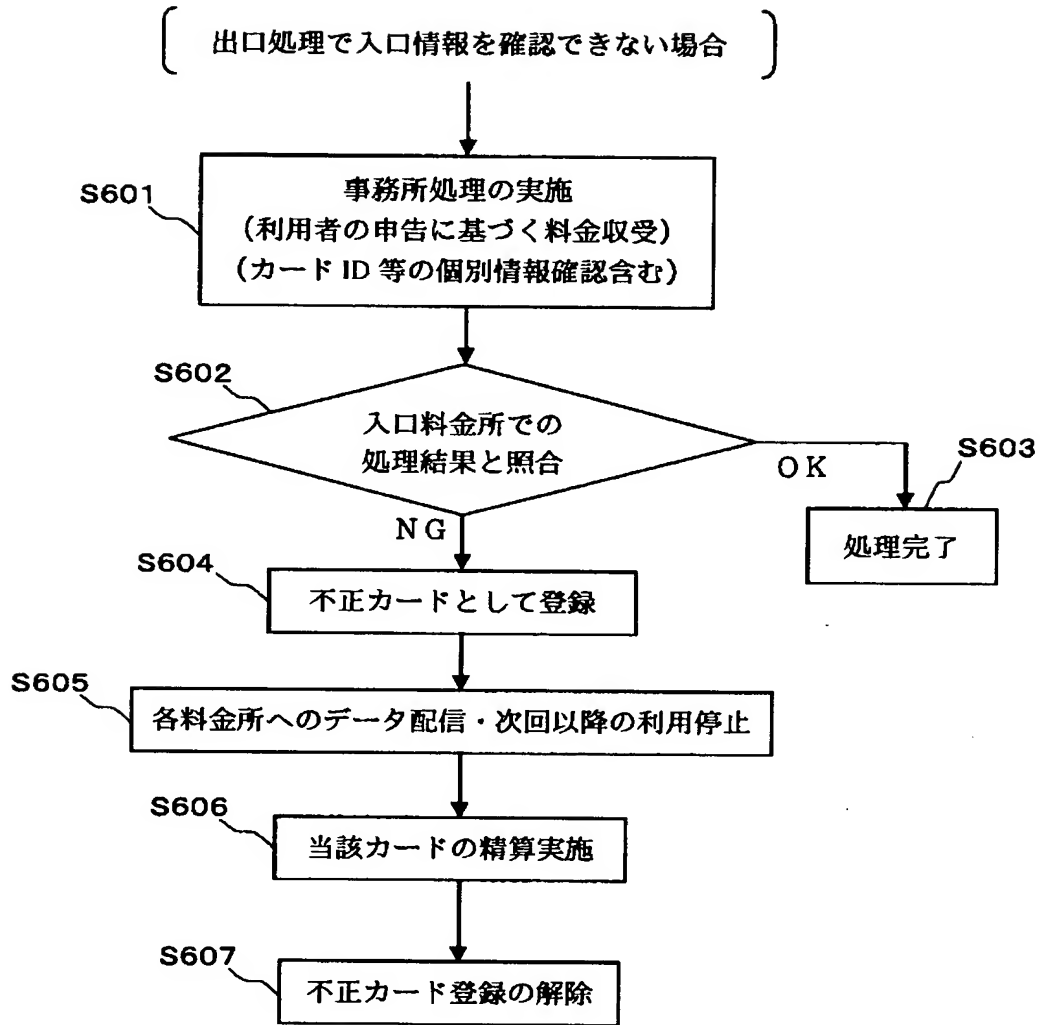
【図 12】



【図 13】

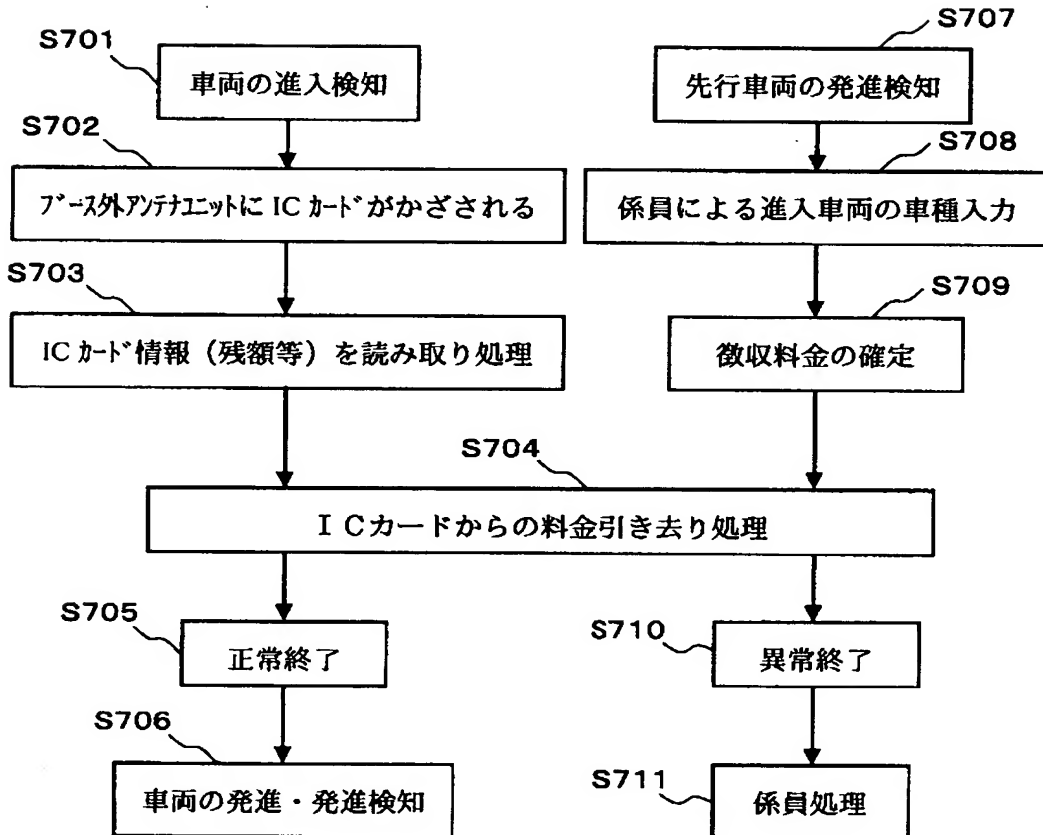


【図14】



【図 15】

〔 均一システムにおける処理 〕



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気カードに比べてセキュリティが強化された I C 式プリペイドカードのシステムを利用者の利便性を向上しつつ有料道路に導入する。

【解決手段】 この料金収受システムは、有料道路を通行する車両に対して利用に関する処理を行うための車線の入口に設置され、有料道路を通行する車両の車種を判別する車種判別装置 1 2 と、車線の路側部に鉛直方向に複数設置され、複数の中のいずれかの高さの位置から通行券を発行する発券部 4 5 と、各発券部 4 5 の近傍位置にそれぞれ設置され、I C カードを近接あるいは当接することでカード処理を行う複数のアンテナ部 4 6 と、車種判別装置 1 2 により判別された車両の車種に応じた高さ位置の発券部 4 5 から通行券を発行させると共に、複数の中のいずれかのアンテナ部 4 6 により I C カードのカード処理が行われた場合、発券部 4 5 により発行された通行券を収納させる車線制御装置 1 9 とを具備する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝